北海道大学
水産学部研究彙報

第四巻　第三号

BULLETIN
OF THE
FACULTY OF FISHERIES
HOKKAIDO UNIVERSITY

VOL. 4, NO. 3

北海道大学水産学部（函館）発行

HAKODATE, JAPAN

NOVEMBER, 1953

目　次

ON A RARE FISH, *Bathymaster signatus* COPE, TAKEN FROM THE NORTHERN PACIFIC, AND NOTES ON ALLIED SPECIES

Shin-ichi SATO and Tatsuji UENO

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

The rare fishes, so-called Searcher or Ronquil, known from the Northern Pacific are included in the family *Bathymasteridae*, being represented throughout the world by three genera and five species, and differing from other JUGULARES of the North Pacific in many remarkable characters. However, the origin and relation of this family have yet been uncertained.

The genus *Bathymaster* was established by COPE in 1873 for the accommodation of his new species, *Bathymaster signatus*, collected by Prof. G. DAVIDSON from Sitka, Alaska.

Another species, *B. caeruleofasciatus*, was added to this genus by GILBERT & BURKE in 1910 based on several specimens taken from Agattu Is. and Petrel Bank, Aleutian Chain. Furthermore, an unknown species which was referable to this genus was collected by Prof. K. M. DERJUGINI from Peter the Great Bay, Maritime Prov., Soviet Far East on September 25, 1925, and reported as a new species under the name of *B. derjugini* for dedication to the collector by SOLDATOV & LINDBERG in 1930.

Since that date, the senior author reported in 1940 on two species of this genus: *B. caeruleofasciatus* and *B. derjugini*, from the waters of Northern Japan and South Saghalien, but *B. signatus* has not yet been described by Japanese ichthyologists up to the present times. Recently, the present authors had an oppotunity to observe the specimen of *B. signatus* which caught by hand-line of the research vessel "Tenyo-maru" at the depth of about 50 fathoms, from the waters off the south-west of Agattu Is., Aleutian Chain on lst July, 1952.

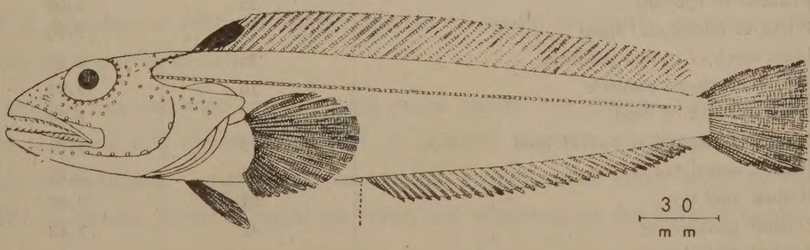


Fig. 1 Lateral view of *Bathymaster signatus* COPE

The purpose is, therefore, to give here a detailed description of this species based on the above mentioned specimen, which is male, 293 mm in total length, No. 12001, Ichthyological Laboratory, Hokkaido University.

Bathymaster signatus COPE

D. 49; A. 34; P. 21; V. I. 5; Lateral scales 98.

The body elongate, compressed. Head rather large, entirely naked. Snout gently sharp, its upper profile slightly convex, as long as the diameter of orbit. Eye large, elliptical, its longitudinal diameter twice as the interorbital space, and equal to the depth of caudal peduncle, former is shallowly concave. A small nostril on each side, forming a short tube, closer to front of eye than to tip of snout. Mouth oblique, jaws subequal, lips thickened.

Table I Measurements of specimen

The following measurements of bodily parts of *B. signatus* are expressed in ratio to body length (B.L.) or head length (H.L.)

Items	Measurement (mm)	Ratio to B. L.
Body length	252	
Length of head	77	3.34
Greatest depth of body	45	5.71
Greatest width of head	36	7.00
Dist. from tip of snout to origin of dorsal fin	61	4.13
Dist. from tip of snout to origin of anal fin	123	2.05
Dist. from tip of snout to outer base of ventral fin	63	4.00
Length of postorbital part of head	43	5.85
Highest dorsal ray	28	9.00
Highest anal ray	21	12.00
Longest pectoral ray	42	6.00
Longest ventral ray	27.5	9.12
Longest caudal ray	38	6.57
Items	**Measurement (mm)**	**Ratio to H. L.**
Length of snout	18	4.28
Length of maxillary	35	2.20
Diameter of orbit	18	4.28
Diameter of eye-ball	15	5.06
Width of interorbital space	10	7.70
Least depth of caudal peduncle	18	4.28
Length of caudal peduncle	13	5.92
Greatest width of head	36	2.14
Length of postorbital part of head	43	1.79
Highest dorsal ray	28	2.75
Highest anal ray	21	3.69
Longest pectoral ray	42	1.83
Longest ventral ray	27.5	2.80
Longest caudal ray	38	2.03
Length of naked stripe on nap	15	5.13
Length of dermal fold on shoulder girdle	17	4.53
Dist. between lower base of pectoral to outer base of ventral fin	9	8.52

Maxillary reaches to vertical through the posterior margin of orbit. Teeth on upper jaw consist of a broad band of small, sharp, conical teeth, and those of outer row are enlarged, canine like; lower jaw with double rows of conical teeth at side, those of inner row are enlarged and canine like; symphysis of lower jaw with a broad band of smaller conical teeth, but of inner row are somewhat enlarged; narrow bands of well-developed teeth on vomer and palatine. Tongue rather large, its tip round, spatuli-form.

Gill opening continued forward to below the middle of eye. Branchiostegal membranes united, entirely free from the isthmus, its rays are 6 in number. Pseudobranchiae well-developed. Preopercular margin free, and with 5 conspicuous mucous pores on it, 3 of them in upper part are larger than lower 2, and furnished with a short dermal flap on their posterior margin. Gill rakers moderately long, comb-teeth like, their tips pointed, being armed with minute prickles on each inner margin, 7+18 in number on outer side, and 5+12 on inner side of first arch of right side; 7+18 on outer and 5+13 on inner of left side. A thin, flat, leather like dermal fold clings to the shoulder girdle. Many small mucous pores scattered on top and side of head, suborbital, postorbital and near the tip of snout, another 5 larger pores on mandible. No tentacle, but a narrow naked stripe on head, extending from nape to front of dorsal fin.

Dorsal inserted just above gill opening, anterior 4 rays simple, and somewhat shorter than after rays, which are about equal in height, others segmented and branched, tips of a few hinder most rays scarcely reach to the base of caudal fin. Anal fin inserted under the 17th dorsal ray, anterior 3 rays hard, spine like, but segmented; others are all flexible, the first ray shortest, the last ray placed in opposite of the last of dorsal. Pectoral round, fan like shape, its lower 7 rays fleshy thickened, the middle rays longest, and their tips scarcely reach to the vent, but not quite to the anal fin. Ventral placed before the lower base of pectoral fin for a distance equalling the diameter of pupil, spine is short, strong, and 2.47 in diameter of orbit. Posterior margin of caudal fin nearly truncated, its length twice that of diameter of orbit.

Body entirely covered with small ctenoid scales except the median line of nape; basal one third of dorsal and caudal, basal half of pectoral covered by minute scales; ventral and anal fins scaleless. Lateral line placed high, running from upper angle of opercule to the middle of caudal peduncle along the back, not extending to the base of caudal fin.

Color of body in formaline is uniformly warm brown, and darker on back; head brown; all fins somewhat mottled with yellowish, anal and ventral darker than other fins; a black blotch on front of dorsal, anterior 4 rays covered by the blotch.

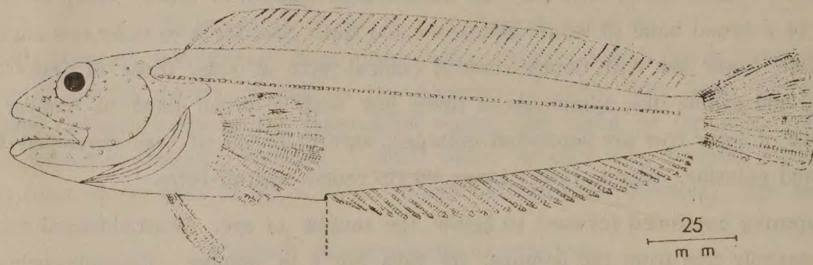


Fig. 2 Lateral view of *Bathymaster caeruleofasciatus GILBERT & BURKE*

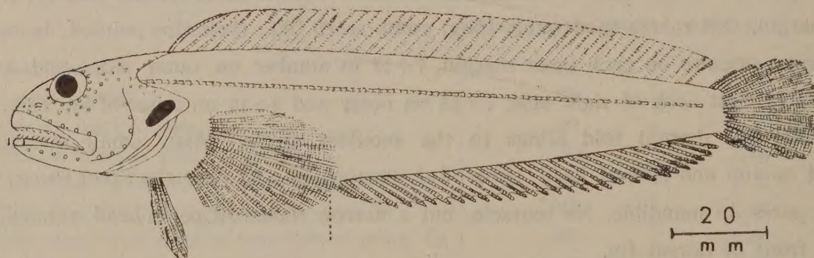


Fig. 3 Lateral view of *Bathymaster derjugini LINDBERG*

COMPARISON OF THE THREE SPECIES

Next is offered a comparison of these three species which belong to the genus *Bathymaster* known from the North Pacific. Some remarkable discrepancies in several characters are found as follows.

Teeth: Lower jaw of *B. signatus* and *B. derjugini* consists of double rows of conical teeth at side regularly, while those of inner row are enlarged, canine like. But in *B. caeruleofasciatus*, teeth of lower jaw are arranged in four rows at side irregularly, and symphysis is broader than that of others. Vomer and palatine own a single row of conical teeth in *B. derjugini*, but consist of a narrow band of villi-form teeth in *B. caeruleofasciatus*. In *B. signatus* as previously mentioned, well developed conical teeth are arranged in a narrow band on vomer and palatine.

Tongue: Those of *B. derjugini* and *B. caeruleofasciatus* are triangular, while in *B. signatus*, it is a spatulate shape.

Scales: Prickles on the surface of scales are shorter or more undeveloped in *B. caeruleofasciatus* than in the other two species. Basal one third of dorsal fin membrane of *B. signatus* is covered with many small scales, in other two species, entirely smooth or nearly naked. Pectoral fin of *B. signatus* is covered with small scales about half-way up the fin, only one third of it in others.

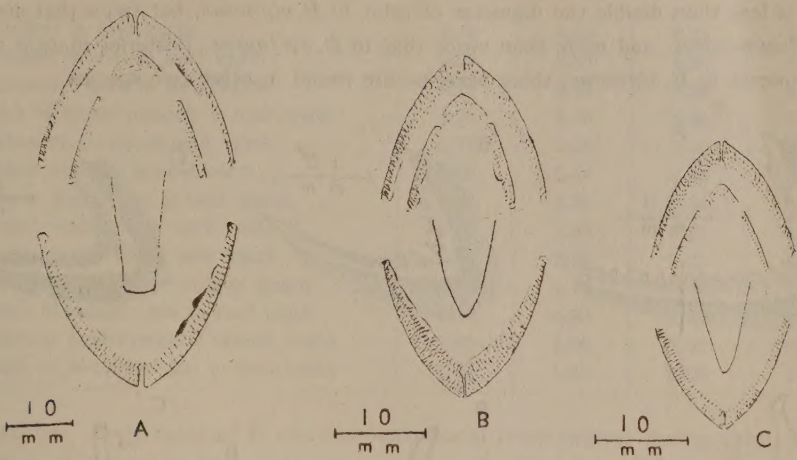


Fig. 4 Teeth on both jaws, vomer and palatines of each species, and showing difference with form in tongue. A······*B. signatus;* B······*B. caeruleofasciatus;* C······*B. derjugini*

Gill rakers: Number of gill rakers more in *B. signatus* than in either *B. caeruleofasciatus* and *B. derjugini*, 25 in number on the first arch of *B. signatus*, however, 17 or 19∼20 in latter two species respectively. Furthermore, gill rakers on outer side of the first arch of *B. caeruleofasciatus* are rather short, and no prickles on the inner margins, those of *B. signatus* are armed with many prickles on the inner margins, inner side ones are broad and flat tubercles, having about 10 sharp prickles on their tops, all are directed insideward. Gill rakers of outer side of *B. derjugini* are slender, furnished with several plickles on their inner margins.

Fins: Posterior end of dorsal fin in *B. signatus* does not reach to base of caudal fin, also that of pectoral does not reach to the insertion of anal fin. In *B. caeruleofasciatus*, end of dorsal fin reaches to the base of caudal fin, but that of pectoral does not reach to the anal. The extremity of both dorsal and anal of *B. derjugini* are well over the base of caudal fin, pectoral reaches to the origin of anal fin. Length of ven-

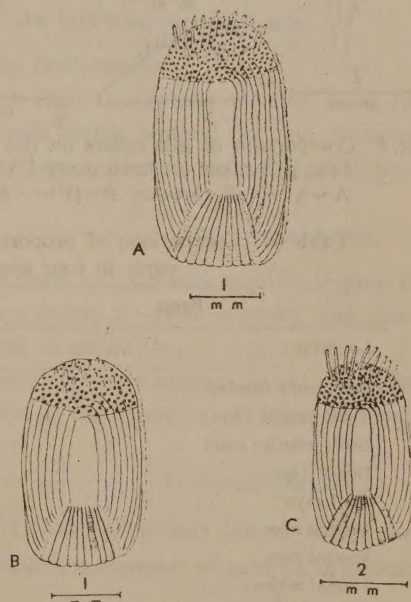


Fig. 5 Scales of each species on the left side of body above the lateral line (above part of pectoral fin)
A······*B. signatus*
B······*B. caeruleofasciatus*
C······*B. derjugini*

tral fin is less than double the diameter of orbit in *B. signatus*, but twice that diameter in *B. caeruleofasciatus*, and more than twice that in *B. derjugini*. Posterior margin of caudal fin is truncate in *B. signatus*, those margins are round in other two species.

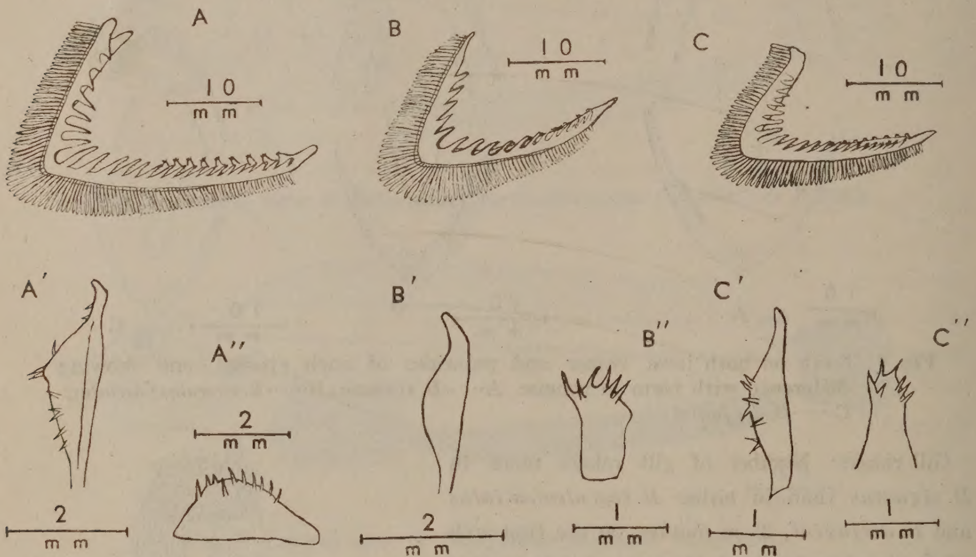


Fig. 6 Comparison of gill rakers on the first arch of each species, and enlarged figure of the first gill raker on both outer (A′B′C′) and inner (A″B″C″) side of lower limb. A∼A″……*B. signatus;* B∼B″……*B. caeruleofasciatus;* C∼C″……*B. derjugini*

Table II Comparison of proportionate measurements and counts of bodily parts in four specimens of *Bathymaster*

Items	*B. signatus*	*B. caerulec-fasciatus*	*P. derjugini*	*B. derjugini*
Localities	Agattu Is.	Akkeshi Bay	Maoka	Maoka
Specimen's number	12001	12621	12622	12623
Total length (mm)	293	225	172	167
Body length (mm)	252	196	148	142
Dorsal rays	49	45	42	42
Anal rays	34	31	33	31
Pectoal rays	21	18	18	18
Ventral rays	1.5	1.5	1.5	1.5
Lateral scales	98	93	85	81
Gill rakers	7+18	5+12	5+14	6+14
Head in body length	3.34	4.17	3.47	3.46
Depth in body length	5.71	4.90	4.56	5.09
Dist. from snout to anal fin in body length	2.05	2.13	2.08	2.04
Dist. from snout to ventral fin in body length	4.00	4.35	4.59	4.14
Width of head in body length	7.00	6.32	8.28	7.83
Snout in head length	4.28	4.70	4.60	4.10

Maxillary in head length	2.20	2.35	2.10	2.10
Diameter of orbit in head length	4.28	3.91	4.66	5.12
Interorbital space in head length	7.70	8.34	6.86	6.83
Depth of caudal peduncle in head length	4.28	3.13	3.36	3.41
Highest dorsal ray in head length	2.75	2.08	2.10	1.95
Highest anal ray in head length	3.69	2.57	2.80	2.41
Longest pectoral ray in head length	1.83	1.20	1.35	1.24
Longest ventral ray in head length	2.80	1.95	2.21	1.95
Longest caudal ray in head length	2.03	1.62	1.61	1.64
Length of naked stripe in head length	5.13	4.73	5.20	5.71
Length of shoulder fold in head length	4.53	4.33	3.55	3.81
Length of caudal peduncle in head length	5.92	4.00	5.57	5.71
Length of postorbital part in head length	1.79	1.85	1.86	1.78

Colorations: Body color of *B. caeruleofasciatus* is most darkest among them, and many white spots of irregular size and form are scattered on the dorsal fin membrane, no black blotch on front of dorsal fin or opercular flap. A conspicuous black spot exists on front of dorsal fin in *B. signatus*. A similar one on the opercular flap in *B. derjugini*.

These three species also may be distinguished by the following artificial key:

Key to the species of the genus *Bathymaster*

A. …… Gill rakers on lower limb of first arch more than 15, (usually 15~18); basal one third of dorsal fin membrane covered by small scales; pectoral fin rays numerous, 19~21 in number, and lower 7 or 8 rays flesh thickened; a conspicuous black ocellated blotch on front of dorsal fin.

……………………… *B. signatus*

A′. …… Gill rakers on lower limb of first arch less than 15, (usually 11~14); dorsal fin membrane entirely smooth; pectoral fin rays fewer, 18~19 in number, and lower rays not thickened; no black blotch on front of dorsal fin.

B. … Snout smaller than eye; dorsal rays numerous, 44~49 in number; lateral scales also 87~98; length of ventral fin as much as twice the diameter of orbit; no black blotch on the opercular flap.

……………………… *B. caeruleofasciatus*

B′. … Snout larger than eye; dorsal rays fewer, 41~42 in number; lateral scales also 81~85; length of ventral fin more than double the diameter of orbit; a large black blotch on the opercular flap.

……………………… *B. derjugini*

In this paper, the authors wish to propose newly to give a Japanese name "*MEDAMA-UO*" meaning big eyed fishes to the genus *Bathymaster*. Also for each species the following Japanese names are proposed. The localities reported up to the present by many authors are appended.

Bathymaster signatus COPE

New Japanese name "*SOKO-MEDAMA-UO*"

Localities: Puget Sound, Queen Charlotte Is., Carter Bay, etc. (Canada); Sitka Is., Killisnoo Is., Loring Is., Mary Is., Redfish Bay, Pablof Harbor, Kadiak Is., Schumagin Is., Illiuliuk Is., etc. (Alaska); Unimark Is., Unalaska Is., Agattu Is., Petrel Bank, etc. (Aleutian Chain); Pribilof Islands; Wrangel Is., (Arctic Sea); Komandor Islands; Olytorsky, Peteropavlovsky, Darnebostchink, etc. (Kamchatka).

Table III Synopsis of three species of *Bathymaster* as described by many authors

Species	*B. signatus*			*B. caeruleofasciatus*		*B. derjugini*
Authors	Jordan & Evermann	Taranetz	Andriashev	Gilbert & Burke	Taranetz	Lindberg
Years	1898	1933	1937	1910	1933	1930
Localities	Alaska	Pribilof Is. Komandor Is.	Olytorsky Komandor Is.	Agattu Is.	Medny Is. Okhotsk	Peter the Great Bay
Specimens	1	6	4	1	5	4
Total length(mm)	277	218-301	92-310	293	77-160	67.8-107
Dorsal	47	46-49	46-47	49	44-45	41-42
Anal	34	32-35	34-35	36	30-33	30-32
Pectoral		19-21	21	18	18-19	18
Lateral scales	95	89-104	100	98	87-93	83-84
Gill rakers	7+18	6~7+15~17	6~7+16~17	5+12	5+11~12	5+12
Head in B.L.	3.5			3.6		3.6
Depth in B.L.	5.0			5.2		6.0
Orbit in H.L.	4.3			4.7		3.7
Maxillary in H.L.	2.3			1.9		2.3
Snout in H.L.	4.3			5.0		4.4
Pectoral in H.L.	1.8			1.3		1.2
Ventral in H.L.	2.5			2.2		1.8
Dorsal in H.L.	2.6			2.4		1.6
Anal in H.L.	3.5			3.3		2.3
Caudal in H.L.	2.4			2.2		1.7
Snout : Eye	S=E			S<E		S>E

Bathymaster caeruleofasciatus GILBERT & BURKE

New Japanese name "*MADARA-MEDAMA-UO*"

Localities: St. Johns Is., (Okhotsk Sea); Kardakov Bay, (Kamchatka); Komandor Islands; Akkeshi Bay, (Hokkaido).

Bathymaster derjugini LINDBERG

New Japanese name "*SUMITSUKI-MEDAMA-UO*"

Localities: Peter the Great Bay, (Japan Sea); Tartary Strait, Maoka, (Saghlien).

Acknowledgments:

The present authors express here their hearty thanks to Mr. Isamu TAKEUCHI, a member of the staff of the Hokkaido Fishery Experimental Station, for his kindness in supplying a valuable fish, *Bathymaster signatus*, which was caught by himself at above mentioned place during the First Japanese North Pacific Salmon and Trout Fisheries Investigation after the Second World War on spread over the summer of 1952. Also, the junior author wishes especially to acknowledge the kind assistance and encouragements of Prof. Saburo SAITO, of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University.

Literature cited

Andriashev, A.P. 1937: The fishes from the Bering and Chukchee Seas. Sfrvice Hydrometorologique de l' URSS Institut Hydrologique. Vol. 25, pp. 292 355.

Clemens, W.A. & C.V. Wilby 1949: Fishes of the Pacific coast of Canada. Bull. Fish. Res. Bd. Canada, No. 68, pp. 1-368.

Evermann, B.W. & E.L. Goldsborough 1906: The fishes of Alaska. Bull. Bur. Fish. Comm., Vol. 26, pp. 219-360.

Gilbert, C.H. 1899: Description of a new species of Bathymaster (B. jordani) from Puget's Sound and Alaska. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 11. p. 554.

………………… & C.V. Burke 1910: Fishes from Bering Sea and Kamchatka. Bull. Bur. Fish. Comm., Vol. 30, pp. 30-96.

Jordan, D.S. & B.W. Evermann 1898: The fishes of North and Middle America. Bull. U.S. Nat. Mus., No. 47, pt. III, pp. 2183-3136.

………………… & C.H. Gilbert 1883: Synopsis of the fishes of North America. Bull. U.S. Nat. Mus., No. 16, pp. 1-1018.

………………… & ……………… 1899: Fishes of the Bering Sea. Rept. Fur-Seal Invest., Pt. III, pp. 1-629.

………………… & E.C. Starks 1895: The fishes of Puget Sound. Proc. Calif. Acad. Sci., Ser. 2, Vol. 5, pp. 785-855.

Sato, S. I. 1940: Note on the fishes of family Bathymasteridae in Northern Japan. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Ser. VI, Zool., Vol. 7, No. 2, pp. 95-98.

………………… 1940: Supplementary notes on the fishes from Akkeshi Bay. Ibid. Ser. VI, Zool., Vol. 7, No. 3, pp. 99-106.

Schmidt, P. 1904: Pisces Marium Orientalium Imperii Rossici. St. Petersburg. pp. 1-466.

Soldatov, V.K. & G.J. Lindberg 1930: A review of the fishes of the sea of the Far-East. Bull. Paci. Sci. Inst. Fish., Vol. 5, pp. 1-576.

Takeuchi, I. 1952: Report on the salmon and trout fisheries investigation in the waters of western part of Aleutian Chain. (in Japanese). Jour. Hokkaido Fish. Exper. Stat., Vol. 9, No.9, pp. 57-63.

Taranetz, A. J. 1933: New data on the ichthyofauna of the Bering Sea. Bull. Far-East Acad. Sci. URSS., No. 3, pp. 67-78.

………………… 1937: Handbook for identification of fishes of Soviet Far-East and adjacent waters. Bull. Paci. Sci. Inst. Fish. Ocean., Vol. 11, No. 2, pp. 1-200.

(水産科学研究所業績 第188号)

海苔生産高の永年変化

堀田秀之・田村　正
（東北海区水産研究所）　（北大水産学部）

ON THE SECULAR TREND OF THE HARVEST OF LAVER (*Porphyra* sp.)

Hideyuki HOTTA and Tadashi TAMURA

The secular variation in the product of laver per one unit of area were calculated from the past records, and classified into three types in accordance with statistical tests as time series on data from 19 prefectures in Japan.

A most significant characteristic of type 1, represented by IWATE, MIYAGI, FUKUSHIMA, CHIBA, KANAGAWA, AICHI, KAGAWA, EHIME, OKAYAMA, YAMAGUCHI, FUKUOKA and OOITA Prefectures was found in the gradual increase of the yield. As to type 2, represented by MIE, HIROSHIMA and KUMAMOTO Prefectures, this yield was nearly equal first but has been suddenly increased since 1942. In type 3, the yield was increased at first but has been decreased since 1942, represented by TOKYO Metropolitan Area and SHIZUOKA Prefecture.

A periodicity of about 7-8 years and 10 13 years was found in several types. But this periodicity was observed as 7 years and 10 years in several localities where the specific or racial conditions were homogeneous.

It seems that this periodicity is related to the solar index (number of sun-spots) from the fact that solar-index is correlated with the atomospheric temperature during the winter season from December to February (r=+0.74).

1. 緒　言

アマノリ類の養殖は，古くより全国各地の沿岸に於いて，兼業の家族的小経営として，行われてきたが，その生産高にも年々相当の豊凶のあつたことは既に知られている。それで古い業者はノリのことを「運草（うんぐさ）」とも呼び，又その養殖経営に当り「十作一作」と云われている様に不安定な状態である。近年の養殖技術の高度化に伴い，その管理，運営によつて，或る程度の環境の変化について対応させることが出来る様になり，生産の増加と恒常を維持する研究が行われている。では過去のノリの生産状況は，どの様な変化があつたかを分析・検討しておく意味で，その永年変化を調べてみた。過去の記録に関する限り，充分ではないが農林統計によつた。

2. 永年変化の型

1912年から1945年までの34ケ年間の記録により，統計年度の多い19県のアマノリ養殖高・経営坪数から坪当り生産数量(生貫)を求めた。総生産高は業者数・経営坪数によつて変化するが，経営規模・坪当りの簇数等は大体一定と見做してよいから，豊凶の程度を坪当り生産数量を以て表わすことは妥当と思われる。先ず，便宜上，1912年から1925年までを第Ⅰ期，1926年から1934年まで第Ⅱ期，1935

Table 1 The productivity of the laver per one tsubo (ca. 3.3m²) at each period (Kan(fresh)/tsubo)

Prefectures \ Periods	1912–'25 I	1926–'34 II	1935–'41 III	1942–'45 IV
1. Iwate	0.202	0.329	0.301	0.321
2. Miyagi	0.401	0.543	0.361	0.591
3. Fukushima	0.282	0.182	0.569	0.188
4. Ishikawa	0.221	0.358	0.302	0.330
5. Chiba	0.288	0.353	0.682	0.635
6. Tokyo	1.045	2.034	2.209	0.665
7. Kanagawa	0.479	0.623	0.835	0.737
8. Shizuoka	0.563	1.669	3.371	1.091
9. Aichi	0.130	0.261	0.293	0.291
10. Mie	0.101	0.265	0.450	0.870
11. Wakayama	0.310	0.622	0.547	0.827
12. Kagawa	0.373	0.298	0.078	0.336
13. Ehime	0.063	0.347	0.136	0.360
14. Okayama	0.054	0.061	0.092	0.267
15. Hiroshima	0.562	0.523	0.457	3.015
16. Yamaguchi	0.180	0.381	0.394	0.332
17. Hukuoka.	0.099	0.193	0.241	0.417
18. Kumamoto	0.240	0.135	0.187	1.709
19. Ooita	0.209	0.372	0.399	0.719

年から1941年までを第Ⅲ期，1942年から1945年までを第Ⅳ期として区分してみた。第1表は各県の各期の坪当り平均生産高を示したものである。この表から各県の各期の母平均経過が同一型に属するかどうかについて，検討してみる。即ち第Ⅰ期から第Ⅱ期は，各県共に，大体増加しているのでこれを除いて，Ⅱ.Ⅲ.Ⅳ期について，(Ⅲ—Ⅱ)・(Ⅳ—Ⅱ)について，図示すると第1図の通りである。

第1図をみると，殆んど原点附近に分布する型，原点上方に分布する型，第2象限に分布する型の3型に分類されることは，その棄却楕円 (α=5%) によつて，明らかである。これらによつて，生産高の永年変化は，第1の型：岩手・宮城・福島・石川・千葉・神奈川・愛知・香川愛媛・岡山・山口・福岡・大分の各県であらわされ，Ⅲ・Ⅳ期共に稍々，Ⅱ期より生産高が増加しているが，殆んど原点附近に分布している型。

第2の型：三重・広島・熊本・の各県であらわされⅡ・Ⅲ期は，殆んど変化がないが，Ⅳ期に急激に増加しているので，原点上方に分布する型。

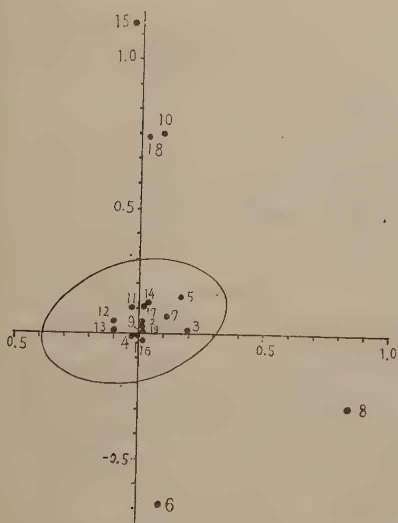


Fig. 1 The mean of the universe of the productivity of laver by various prefectures on each period

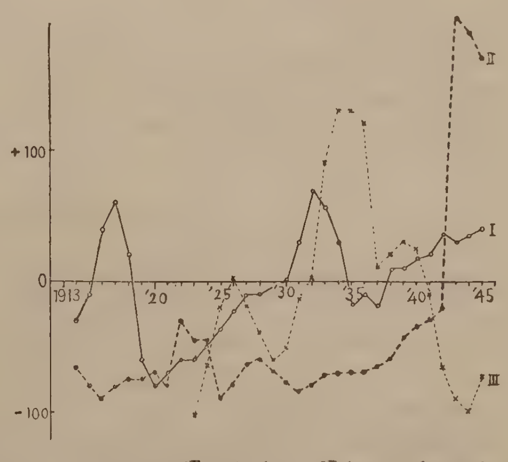


Fig. 2 The annual variation of the productivity of the laver by each type

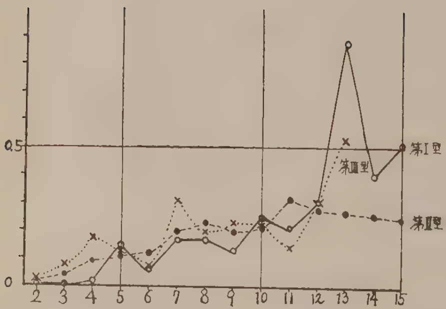


Fig. 3 The value of R^2

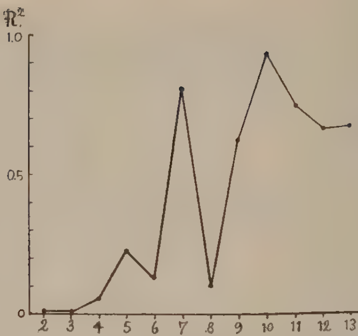


Fig. 4 Periodical analysis by the Periodgram on the annual variation of the productivity of the laver at the East Mikawa Bay

第3の型：東京・静岡の2県であらわされ，III期はII期より減少し，IV期には増加し，第2象限に分布する型。その各型に属する県の坪当り平均生産高の年変化は，第2図に示され，これより，各型をPeriodgram によつて週期分析を行つて，予想週期として2年から15年までをとり，R^2* の値を計算すると第3図の様に，各型に統一の週期は認められないが，7〜8年及び10〜13年の週期が存在することが判る。曩に須藤(1950) はアサクサノリ (*Porphyra tenera* KEJELLUM)の品種・種類を東京湾で，5型に分類している。又各地のノリ当業者・ノリ販売業者は，アサクサノリの種・芽・製品を赤芽・青芽：九州物・三陸物：本場物・場違い物等の名称をつけて区別している。この様にアサクサノリにも相当多くの品種・種類があることが判る。新崎 (1950) は，愛知県三河湾産のアサクサノリはナガバ型の早生種で，伊勢湾産のものは，マルバ型の晩生種であり，その豊凶は相反する傾向があると述べている様に，型，県単位の場合は，各養殖地先のアマノリ類の種々の品種の混合されたものであるから，豊凶の変動に統一性のないものと思われる。

3. 同一立地条件の養殖場の永年変化

養殖場が同一立地条件の所では，種苗の他地方からの移殖がないものとすれば，アサクサノリの品種或は種類は略々同一と見做されるので，明らかにこの様な場所即ち愛知県東三河湾のアサクサノリの永年変化を Periodgram で週期分析してみると，7年と10年の週期が卓越していることが判る（第4図)。

4. 海苔の豊凶と気象週期との関係

ノリの豊凶は，種付けと成長度によつて左右される所頗る多く，それらは水温その他海況並びに露出乾燥・栄養塩類の添加としての降雨等の諸条件に依る。それは気象要素と密接な関係があることは

* 坪当り生産数量を1つの定常時系列とみなし，時系列全体の分散 S^2 は

$$S^2=\frac{1}{N}\sum(x_t-\bar{x})^2 \qquad N：全体の数 \quad \bar{x}：全体の平均$$

平均系列の分散 SP^2 は

$$SP^2=\frac{1}{P}\sum_{i=1}^{P}(\bar{x}_i-\bar{x}P)^2 \qquad P：列の数 \quad \bar{x}P：平均系列の平均$$

これより $R^2=\frac{SP^2}{S^2}$ と置く　$0\leqq R^2\leqq 1$.

既に知られている所で，特に冬期間（12月～２月）の水温と気温の殆んど同じ様な変化を示し，常に水温が気温より高い（倉茂，1935）ので，気温のノリに対する影響は大きく，この期間の異常気温（暖冬・厳冬）によりノリの腐敗病の発生・凍結枯死等によつてノリ異変が起つている。この異常気温について，冬期気温と太陽黒点数（ウオルフアー氏）の極大・極小期との関係についてみると，即ち，徳島測候所に於ける1893年から1949年までの冬期12月から２月までの３ケ月間の平均気温を求めると第５図の様に，太陽黒点数の極大・極小附近に異常気温（高温・低温）が起つている傾向がみられ，この両者の間には有意な正の相関関係（r＝＋0.74）が認められた（α＝5%）。堀口（1924）は太

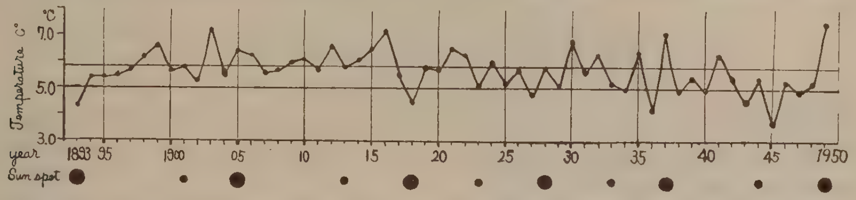


Fig. 5 Average air temperature of winter months (Dec. to Feb.) at Tokushima

陽黒点と雨量との関係を研究し，太陽黒点の極大・極小の時に雨量に極端な現象（旱魃）が起ることを報じ，山本（1949）は日本各地の気温の年振巾の永年変化が太陽黒点の11年移動平均曲線と極めてよく一致していることを報じている，この様にアサクサノリの10～13年週期は，略々気象週期と関係があるものと推察されるが，７年週期については，明らかでない。これらの点について，更に今後各養殖場のノリの生物学的調査と共に検討しなければならない。

参 考 文 献

（１） 木下虎一郎・石栗俊良（1942）：水研誌，37巻，6号．

（２） 浜井生三・堀田秀之（1949）：日水誌，15巻，8号．

（３） 八柳健朗（1950）：山口水試事業報告．

（４） 東京都水試（1952）：事業報告．

（５） 広島県水試（1950）：水試だより，13号．

（６） 須藤俊造（1950）：日水試，15巻，11号．

（７） 新崎盛敏（1950）：水産事情；11巻．

（８） ――　　（1947）：日水誌，13巻，3号．

（９） 朝鮮総督府水試（1937）：朝鮮水試年報，8巻，2号．

（10） 倉掛武雄（1941）：全羅南水試報告，14号．

（11） 桜庭信一（1949）：太陽活動と天気．

（12） 堀口由己（1924）：海と空，4巻．

（13） 倉茂英次郎（1935）：産業気象調査報告，4巻，2号．

（14） 山本武夫（1949）：科学，19巻，2号．

（15） ――　　（1949）：同上，19巻，10号．

（水産科学研究所業績 第189号）

孔を穿たれたアサリの穿孔位置について

堀　田　秀　之・田　村　　正
（東北海区水研）　　　（北大水産学部）

ON HOLES PERFORATED IN ASARI (*Venerupis philippinarum*) BY THE DRILL-OYSTER

Hideyuki HOTTA and Tadashi TAMURA

Often dead shells have been observed which had been perforated by the drill-oyster. The authors studied on the perforation parts of Asari at the MIYA, Eastern Mikawa-Bay. The following results were obtained.

1. The perforation parts were in the beak cavity; it might be conjectured therefore that the beak cavity was probably filled with flesh.

2. No difference of perforations in the respective sides of the shells could be recognized.

3. The size of the perforations measured outside diameter 6.0-1.1 mm, average 4.3 mm, inside-diameter 2.5-0.2 mm, average 1.9 mm.

1. 緒　　言

肉食性の穿孔する巻貝は主として玉貝科（ツメタガイ，タマガイ）のものと悪鬼貝科（レイシ，イボニシ）に属するもので，本邦では木下（1931）はカキ場に就て害敵と見なされる種類としては10種余を挙げている。又被害の程度も著しいもので木下（1935）は北海道厚岸のアサリ場で死殻の中70%はオウヨウラクにより穿孔されていたと云う。又木下（1931）はカキに対する被害状況を実験したところ，ガンゼキボラは穿孔90%その他10%で被害率 100%，又レイシは穿孔により40%その他60%で被害率は 100%となり，イボニシ之に次で穿孔60%その他30%で被害率90%，又ヒメヨウラク穿孔40%，ウネレイシダマシ，シマレイシダマシは穿孔10%であつた。

外国でもカキ養殖場で大害を及ぼすために Oyster pest，Oyster drill 等と呼ばれ害敵貝類の侵入には従来屡々問題を起しているし，アメリカでは Nelson（1923）によるとニユーゼリー地方のカキ場は穿孔貝類の被害は年々100万ドルを下らないと云う。著者等は之等穿孔貝類がアサリに対する穿孔状態を観察したので次に述べる。

2. 結　　果

本邦に於てもアサリの有数な産地である三河湾の三谷町地先ではアサリ死殻の中約60%は穿孔されていることから之が被害の大きいことが推定出来る。此の海では屡々ツメタガイがアサリを完全に抱擁しているのがみられるが，この場合アサリのどの部分に穿孔されたかに就て観察した。

A．穿孔部位

被害穿孔アサリ 216 個を採集してその穿孔位置を第１図に示す様に窩心部を６区分し，その辺縁を８区分合計14区分して観察した結果を第１表に示した。

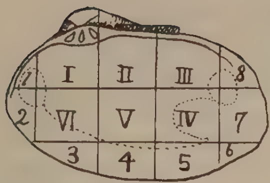


Fig. 1. The section of *Venerupis philippinarum.*

供試材料の内には，1個のアサリに対して2個の穿孔されているものもあり，更に，中途迄穿孔されたものも，相当認められたが，この表には，完全に穿孔されたもののみを示した。調査アサリ数216個に対し，穿孔数は217個であつた。

この区分及び左殼，右殼による差異を検定してみると，第2表の様に区分に依る差は危険率1％で有意で窩心部，特にI，IIの部分に多く，辺縁部には皆無であつた。このことは，窩心部は肉質部で，栄養分に富む所を穿孔する様に思われる。この点藤田（1915）のマダコの真珠貝の穿孔及びFederighi（1931）のUrosalpinxのカキ殼上の穿孔位置が閉殼筋上に多いことゝ比較すると面白い。木下，中川（1935）はオウヤウラクがヒメアサリに穿孔したものは窩心部に最も多く穿孔したことを認めたがこの結果と非常に類似している。アワビの採取に当り中心部を鈎で突かれたものは死亡率の多いことが猪野（1941）によつて報じられている。庄司（1937，'39）が朝鮮産イボニシがカキに穿孔した位置は肉柱の部分とは限らないが中央部に多かつたと述べている。又アサリの殼のどちら側に孔があけられたかを見るに加害動物が，アサリを抱擁した時の位置又は抱擁の仕方で，殼のどちらにも起るものと思われるので殼の側による差異は認められなかつた。木下（1931）はレイシ，イボニシ，ガンゼキボラ，ウネレイシダマシの4種がカキに穿孔する状態を観察したが各種共穿孔位置に就ては選択の上穿孔するものとは考えられないと云つている。又田中（1950）はイボニシはマガキの右殼のみに穿孔したが位置は不定であつたと云う。

Table 1 The numbers of the hole opened on the shell

Section / Shell	bean cavity						Margin part								Total
	I	II	III	IV	V	VI	1	2	3	4	5	6	7	8	
Right shell	44	65	1	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	123
Left shell	17	75	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	94
Total	61	140	1	2	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	217

Table 2 The statistical inference of the holes on the shell

Factor	Variation	Sample-1 (degree of freedom)	Mean square
Section of shell	910.0503	14—1	70.0038
Side of Shell	2.8905	2—1	2.8905
Error	5224.0234	13—1	401.8479
Total	6136.9642		

B．アサリに対する孔の大きさに就て

次に穿孔されたアサリに就て各種類による孔の大きさを測定した結果を第3表に示した。孔の形状は既に観察された様に殼の外面に大きく内部に従つて小さくなつているが，アサリに対して最も大きな孔を穿つのはツメタガイで外面の孔の径は 1.1～6.0mm に達し平均 4.30mm であり内面でも平均 1.9mm の開孔を見た。次でレイシ，イボニシ，オウヨウラクの順であつた。木下（1931）もカキに対する各種の穿孔貝の孔の大きさを観察したがレイシ，ヒメヨウラク，ガンゼキボラ，イボニシの順であつたと云う。

Table 3 The diameter of the hole opened on the shell by various oyster-drill

Species	Outer hole of the shell (mm)			Inner hole of the shell (mm)		
	Diameter range	Average long diam.	Average short diam.	Diameter range	Average long diameter	Average short diam.
Purpure (Mancinella) clavigera	1.6~3.5	2.31	2.27	0.1~2.0	1.20	1.15
P. (M.) brouni	1.5~4.5	2.58	2.00	0.2~2.2	1.40	1.33
Ocenebra japonica	1.8~3.0	2.24	2.14	0.9~1.7	1.26	1.17
Neverita didyma	1.1~6.0	4.30	—	0.2~2.5	1.90	—

3. 摘　　要

1. 三河湾三谷町地先のツメタガイに穿孔されたアサリに就て観察した。
2. 穿孔部位は為心部に多く辺縁部には認められなかつた。
3. 穿孔する孔の大きさは穿孔する貝の種類で異りツメタガイ最も大きく次でレイシ，イボニシ，オウヨウラクの順であつた。

文　　献

1) Federighi, H: (1931) : Studies of the oyster drill (*Urosalpinx cinerea Say*). Bull. U. S. Bur. Fish. Vol. XLVII.
2) 藤田　輔世 (1915) : マダコの真珠貝穿孔について．動　雑，28巻，333号．
3) 猪野　　峻 (1941) : 磯金に依るアワビの損傷度について．水産研誌，36巻，10号．
4) 木下虎一郎・木下清一郎 (1931) : カキの害敵としての骨貝類 (予報). Venus, 2巻, 4号.
5) 木下虎一郎・中川一三 (1935) : オウヤウラクの穿孔についての一観察．北水試月報，261号．
6) Orton, J.H. (1927) : The habits and economic importance of the rough whelk-tingle (*Murex erineceus*). Nature, Vol. 120.
7) 滝　　　庸 (1934) : 孔を穿たれた貝類の観察．博物学雑誌，1巻，1号．
8) 田中弥太郎 (1950) : イボニシのマガキ稚貝に対する加害機構に就て．日水会誌，15巻，9号．
9) 庄司　　俊 (1937) : カキ養殖に於ける害敵の調査及び試験．朝鮮総督府水試事業報告，8巻，3冊，9巻，3冊．

(水産科学研究所業績 第190号)

海獣インシュリンに関する研究—Ⅲ

横　山　　　彰
（水産化学第二講座）

STUDIES ON INSULIN OF THE MARINE-MAMMALS（Ⅲ）

Akira YOKOYAMA

（Faculty of Fisheries, Hokkaido University）

The author prepared four kinds of modified insulin by addition of protamine, histone and zinc to insulin of the Lesser rorquals and compared the action with that of similar modifications prepared from insulin of Oxen.

From the results of the experiments, namely:

(1) Effect on blood sugar of rabbits following the injection of insulin, of zinc insulin and of an isoelectric precipitate of insulin (Fig. 1).

(2) Action of modified insulin of the Lesser rorquals (Fig. 2).

(3) Action of modified insulin of the Oxen (Fig. 3).

(4) Level of the lowest blood sugar and prolonged action following the injection of ordinary insulin and modified insulin (Table 1), modified insulin of the Lesser rorquals was recognized as having a good prolonged action almost identical with that which occurred in similar preparates using insulin of Oxen.

インシュリンは作用が一過性で，持続性に乏しく且つ低血糖症状を起し易い場合が屢々あるので，この欠点を除き，一回の注射によつて作用を持続化する研究が古くから為されたが，何れも種々の副作用を有する為，一般の実用に供せられなかつた。然るに Scott, Fisher[1]氏等は，プロタミン-亜鉛-インシュリンが副作用少く良好な持続作用を示す事を認め，且つヒストン-インシュリン[2]の貯蔵性に就て報告している。Brahur, Langner[3]氏等は，ペクチン-インシュリンの持続性が優秀な事を認めている。Bailey, Marble[4]氏等は，ヒストン-亜鉛 インシュリン，グロビン-亜鉛-インシュリン及び透明なプロタミン-亜鉛-インシュリンの優秀性を報告している。最近 Robinson[5]氏等は，ペーパクロマトグラフによりプロタミン-亜鉛-インシュリンからインシュリンとプロタミンを分離している。我国に於ては，長沢[6][7]氏等の一，二の研究があるのみである。

著者は，小鰮鯨インシュリンにプロタミン，ヒストン等を附加して持続効力を有するインシュリンを調製し，之を牛インシュリンと種々比較検討したので玆に報告する次第である。

I. 溶解状態を異にせる小鰮鯨並びに牛インシュリンの血糖降下作用に就て

試　料

インシュリンの原料は従来の経験より，捕鯨上小鰮鯨が最も新鮮にして且つ集約的に採取可能であ

る。鯨インシュリンは昭和25年4月中旬〜5月中旬に網走冲で捕獲したものより調製し，抽出法は前報[8]に準じて行つた。牛インシュリンは昭和25年7月札幌屠場で得た膵臓より調製した。

實験方法

之等インシュリンを実験試料に供し，牛インシュリンを対照として種々検討し，従来使用せられてをる普通インシュリン（pH 3.5）は吸収が早い為持続性に欠けているので著者はインシュリン等電点（pH5.2）では持続性を有すると考えて次の如き実験を行つた。即ちpH3.5のインシュリン溶液（1c.c.＝40i.u.のものを使用），インシュリン等電点 pH5.2 に調節せるもの及び亜鉛-インシュリン〔1c.c.＝40i.u.，亜鉛 0.10mg（$ZnCl_2$として用う）pH3.5〕並びに燐酸塩緩衝液により pH5.2にせる懸濁液を調製した。之等懸濁を呈する注射液は使用時良く振盪して，溶液の組成を一様にして夫々家兎 0.75i.u./kg を皮下注射し，之等の血糖降下作用を調べた。その代表的データは第1図の如くである。

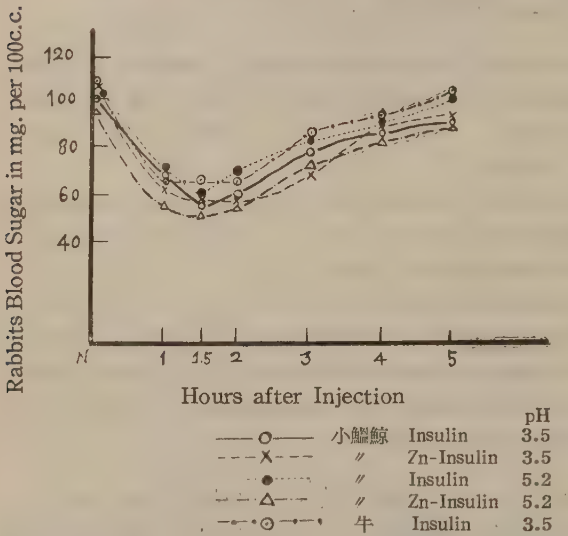


Fig. 1 Effect on blood sugar of rabbits following the injection of insulin, of zinc insulin and of an isoelectric precipitate of insulin

實験成績

pH3.5及び 5.2 並びに亜鉛を附加せる pH3.5及び 5.2 の小鰮鯨インシュリンは共に注射後大体 1.5 時間で最低血糖量に達し，血糖降下作用は亜鉛を附加したものが徐々に行われる。又pH3.5の小鰮鯨インシュリンは pH5.2のものよりも血糖降下作用が著しい。尙pH5.2のものも，pH3.5の普通インシュリン同様持続性は認められなかつた。

II. 持続効力を有するインシュリンに就て

従来発表せられている牛インシュリンを対照として小鰮鯨より抽出せるインシュリンの持続作用を調べた。

試　　料

プロタミン原料としては，昭和26年4月増毛沿岸で漁獲された鰊の白子を－12°Cの低温室に貯蔵したものを用いた。ヒストン原料は，昭和26年7月札幌屠場で得た牛胸腺を用いた。

實験方法

プロタミンの調製法に就ては　Kossel[9]，Felix[10] 氏等の方法がある。ヒストンの調製法に就ては Felix, Harteneck[10] 氏等の方法があるが種々検討した結果著者は Scott, Fisher[11]氏等の方法に従つて抽出し，濕潤白子より1.2%の白色粉末のクルペンを得，濕潤胸腺より0.4%の白色粉末の胸腺ヒストンを得た。

之等を使用して次の如き注射薬を調製した。即ちプロタミン-インシュリンの調製法は，インシュリン 25i.u. とクルペン 1.2mg を蒸溜水 6c.c. に溶解し，之を 1 % Na_2HPO_4（無水として）緩衝液により pH7.2 にして沈澱せる乳濁液である。プロタミン-亜鉛-インシュリンの調製法は，インシュリン（1c.c.＝40i.u.）にクルペン 0.50mg と亜鉛 0.10mg（$ZnCl_2$として用う）を加え，之に 1 %Na_2HPO_4（無水として）緩衝液を加えて pH7.2 にせる懸濁液に等滲圧用として，グリセリン約1.4%と防腐剤とし

て石炭酸0.25%を含有させて安定としたものである。ヒストン-インシュリン，ヒストン-亜鉛-インシュリンの調製法は，プロタミン-インシュリン，プロタミン-亜鉛-インシュリンの調製法に準じて行つた。次に注射方法に就ては殊にプロタミン-亜鉛-インシュリンは皮下注射の場合，普通インシュリンに比し持続作用は認められるが，静脈注射では両者の間に殆んど差が認められない。即ち静脈注射ではプロタミン-亜鉛-インシュリンの持続作用が失はれる事になる故，注射時良く振盪して調製液の組成を一様にし，注射方法による差異をなくする為に，何れも家兎1 i.u./kg皮下注射して，プロタミン，ヒストン，亜鉛を附加せる小鰮鯨及び牛インシュリンの血糖降下作用を観察した。又之等が第1図の溶解状態を異にせる各種インシュリンに比して，如何程の持続性を有するかを知る為に行つた実験の中その代表的データを示すと，第2図及び第3図の如くになる。

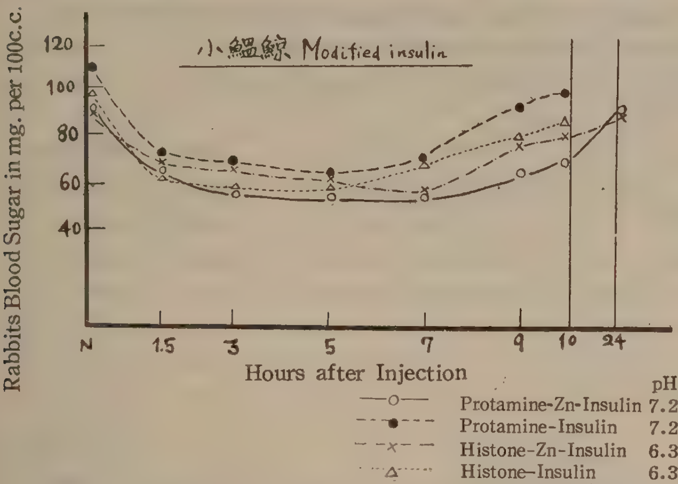


Fig. 2 Effect on blood sugar of rabbits following the injection of modified insulin of the Lesser rorquals.

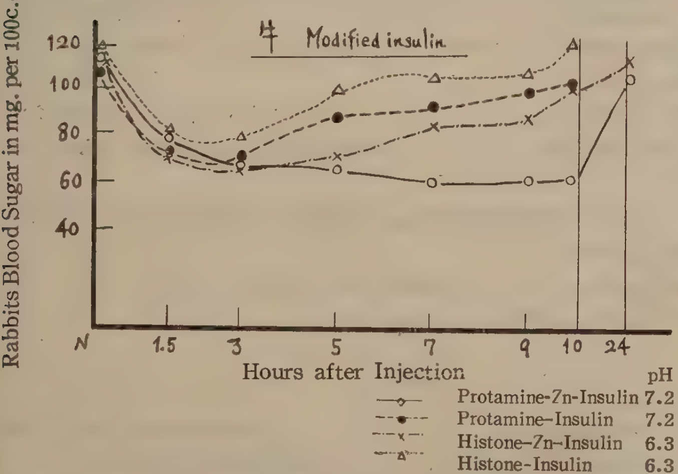


Fig. 3 Effect on blood sugar of rabbits following the injection of modified insulin of the Oxen.

實驗成績

小鰮鯨及び牛プロタミン-インシュリン，ヒストン-インシュリンの持続作用は略々10時間を示した。又プロタミン-亜鉛-インシュリン，ヒストン-亜鉛-インシュリンは共に24時間乃至それ以上の持続作用を有し，プロタミンを附加した方が一般に作用が緩慢で，殊に牛プロタミン-亜鉛-インシュリンは注射後10時間で尚血糖上昇作用が緩慢な結果を得た。上述の如く，プロタミン-亜鉛-インシュリンは普通インシュリンに比して持続作用が長い事の他に次の如き利点を有する事を認めた。

(1) 体液と略々同じpHの7.2で注射を行う故，pHの影響が殆んどない。

(2) 低血糖作用が平均している。

(3) 低血糖症状を起す事が稀である。

(4) 副作用は殆んどない。

Table 1 Level of the lowest blood sugar and prolonged action following the injection of ordinary insulin and modified insulin

Kinds of mammal \ Kinds of insulin / Time		Ordinary insulin	Modified insulin			
			Protamine-Insulin	Protamine-Zn-Insulin	Histone-Insulin	Histone-Zn-Insulin
Lesser rorqual	Level of the lowest blood sugar	hrs. 1.5	hrs. 5	hrs. 7	hrs. 3〜5	hrs. 7
	Prolonged action	5	10	24	10	24
Ox	Level of the lowest blood sugar	1.5〜2	3	7	3	3
	Prolonged action	5	10	24	10	24

次に第1表は小鰮鯨及び牛インシュリンの注射後最低血糖量に達する迄の時間並びに持続作用を示すものにして，pH3.5の普通インシュリンは小鰮鯨が牛よりも早く最低血糖量に達す。即ち小鰮鯨は注射後大体1.5時間，牛は1.5〜2時間であるが，一方持続性インシュリンは之と反対で，小鰮鯨インシュリンは牛インシュリンに比し最低血糖量に達する時間が緩慢である。然し乍ら作用時間に於ては殆んど両者に差が認められない結果を得ている。之は興味のある問題で果して之が小鰮鯨インシュリンの特異性なのか，この原因に就ては目下検討中である。

以上述べた事からして，持続効力を有するインシュリンの中，比較的作用が遅く現れる小鰮鯨インシュリンは軽症及び中等症に，作用が早く現れる牛インシュリンは重症患者に適応するものと考えられる。

尙プロタミン-亜鉛-インシュリンはpH3.5の酸性透明液として血糖曲線を観察した結果は，普通インシュリンと殆んど変りなく持続作用が失われていた。

又海獣別による持続効力を有する各種インシュリンの持続作用並びに各種プロタミン，ヒストンを附加せるインシュリンの持続作用に就ては今後検討したいと考えている。

Ⅲ. 要　　約

(1) 従来使用せられているpH3.5の普通インシュリンはインシュリン等電点pH5.2のものより血糖降下作用が著しい；尙pH5.2の懸濁液はpH3.5の普通インシュリン同様持続性を有しない。

(2) 亜鉛-インシュリンは普通インシュリンに比し作用が緩慢で且つ溶解状態を異にせる各種インシュリンは何れも普通インシュリン同様注射後略々5時間の作用を有する事を認めた。

(3) プロタミン-インシュリン，ヒストン-インシュリンの持続作用は小鰮鯨，牛インシュリン共に略々10時間である。

(4) プロタミン-亜鉛-インシュリン，ヒストン-亜鉛-インシュリンは小鰮鯨，牛インシュリン共に24時間乃至それ以上の長時間に亘つて持続作用を示し，特にプロタミン-亜鉛-インシュリンは小鰮鯨，牛共に作用が極めて緩慢である。

本実験の結果から，持続効力を有する小鰮鯨インシュリンは陸上哺乳動物の牛インシュリン同様極

めて良好な持続作用を有する事を認めた。

実験にあたり種々御指導を賜つた本教室斎藤恒行教授及び石原義雄助教授，大学院特別研究生斎藤要氏並びに協力された松井昭君に厚く感謝する。

尙本論文の要旨は昭和27年４月日本水産学会春季東京大会に於て発表した。

文　　献

(1) Scott, Fisher : J. Pharm. Exp. Therap., 61, 21, 1937.
(2) Scott, Fisher : U. S., 2, 232, 641.
(3) Brahur, Langner : C. A., 34, 515, 1950.
(4) Bailey, Marble : J. Am. Med. Assoc., 118, 683, 1942.
(5) Robinson, Fehr : Biochem. J., 51, 298, 1952.
(6) 長沢：東京医事新誌., 3067, 1938.
(7) Miki, Ueda and Ota : Mitt. Med. Akad. Kioto., 30, 415.
(8) 高岡・石原・斎藤・横山：日水誌., 18, 393, 1953.
(9) Kossel : Abderhalden., Abt. 1. Teil 8. 577, 1922.
(10) Felix, Harteneck : Z. physiol. Chem., 157, 76, 1926.
(11) Scott, Fisher : J. Pharm. Exp. Therap., 58, 78, 1936.

（水産科学研究所業績 第191号）

イカ完全利用に関する研究

第8報 煉製品原料としてのイカ・フィーレーの冷凍について

谷川英一・紺野哲郎・秋場　進
（水産食品製造学教室）

STUDIES ON THE COMPLETE UTILIZATION OF SQUID

VIII. STUDIES ON THE REFRIGERATION OF SQUID MEAT FOR USE AS THE MATERIAL OF STEAMED MEAT JELLIES (KAMABOKO)

Eiichi TANIKAWA, Tetsuro KONNO and Susumu AKIBA

(Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

The authors have studied the chemical changes of squid-fillet meat which was defrosted after freezing for a certain number of days and have studied the elasticity of the meat jellies (Kamaboko) of squid which were prepared by steaming. The below-described results were obtained.

(1) In chemical changes, the pH value and the amount of volatile nitrogen were not very remarkably changed, but the amount of soluble nitrogen decreased remarkably, especially the decreasing of the amount of protein nitrogen was great. Squid meat contains a comparatively large amount of soluble non-protein nitrogen. When frozen meat defrosts, the soluble non protein nitrogen may leak out, and the decrease of those chemical components may influence considerably the taste and the elasticity of the meat jellies.

(2) There was no change in the elasticity of the meat jellies which were prepared from the defrosted squid meat without connection with the standing hours of that defrosted meat.

(3) The viscosity of the raw meat jellies decreased according to the increase of number of refrigerating days.

(4) The elasticity of the meat jellies which were steamed with addition of starch and salt decreased gradually with the increase of refrigerating days.

(5) For the determination of the elasticity of the steamed meat jellies, Y. S. type muscle-hardness-meter gave satisfactory results.

(6) Squid fillet meat which was refrigerated up to 40～50 days is useful as material for the steamed meat jellies.

緒　　言

本研究の一環として[1)-(7)]今回スルメイカの利用法の中特に冷凍品の煉製品原料としての適否に就て，その冷凍中における化学的，物理的変化の二三の実験を行つた。イカ肉は煉製品原料としては相当広く用いられている。即ち肉色が白く，又足も相当に強い点が利点であり，又歩留もよく，原料費が低廉であることも亦有利な条件である。然し独特のイカ臭を有し，人によつてはこれを悪臭とするものもあるが，この点も製造時において水晒し等を行つて除去することも可能である。又水晒しをせずに他の魚肉のつなぎのための配合肉として用いると，相当この臭を感じなくすることが出来る。

冷凍イカ肉も亦その擂身の粘度並に製品の弾力等新鮮肉と差なく又味においても40～50日間位冷凍貯蔵のものでは甚だ美味であり，煉製品の原料として利用出来ることが判つたのでこゝに報告する。

実　験　の　部

試料は昭和27年10月初旬函館沖にて漁獲されたスルメイカの新鮮なものをスルメ製造時と同様な調理法にて所謂フィーレー（頭脚部付胴開き）にして水洗後冷凍パンに6尾宛並べ，-25°Cにて空気凍結後グレージングを施し，-12°Cの冷蔵庫に貯蔵した。実験は前記の如く凍結したフィーレーを1，5，10，15，20，25，30，35，40，50，60，80日目毎に冷蔵庫より一パン宛取出し，下記の如き各項目につき実験を行つた。尚対照として生イカを用いて行つた実験は貯蔵日数を0日として比較した。

1．貯蔵日数と形状，食味との関係

製品は原料の冷凍フィーレーを4°Cの水道水で10～20分間にて解凍後，濾紙にて表面に附着している水分を出来るだけ取除き，手動式チョッパーにて擂身となし，これにその重量の7％の澱粉，2％の食塩を加え，乳鉢でよく混合した後，シャーレー（直径7 cm，高さ1 cm）に入れ，これを95°Cにて40分間加熱して試料とする。

尚以下の実験も同一条件にて行い，製造時に於ける誤差をできるだけ少くして行なつた。貯蔵日数と解凍後の形状，色沢，製品食味との関係は第1表の如くである。

2．イカ・フィーレー冷凍中の成分の化学的変化

前記製品製造時，擂身の一部を採取して次の項目について成分変化をみた。

（1）実験方法

(i) 水分：常法により行う。(ii) 揮発性塩基窒素：Weber-Wilson 法による。(iii) アミノ酸態窒素：Pope-Steven 法による。(iv) 可溶性窒素：冷水を用い常法による。抽出時間は40分とした。(v) pH：電位差計式P.G型硝子電極を用う。(vi) 非蛋白態窒素：三塩化醋酸にて除蛋白した後用う。(vii) 蛋白態窒素：総窒素と非蛋白態窒素の差をもつて表わす。

（2）実験結果並びに考察

実験結果を表示並びに図示すれば第2表乃至第4表並びに第1図乃至第18図の如くである。

第1表　貯蔵日数と品質との関係

貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
形状，色沢，筋肉の色及び組織	極めて良好	〃	良好	良好なるも稍褪色	〃	〃	〃	褪色，表皮剥離困難	〃	筋肉軟化表皮剥離せず	生食困難	筋肉軟化	〃
食味	5	5	4	4	3	3	3	3	3	2	1	±1	−1

註：食味は数の大なる程美味で，負号は不味なることを示す。

以上の結果よりみるに，冷凍40日位迄は利用価値があると思われる。食味は貯蔵の日数の増加と共に減少するが，これはそのフィーレーの解凍時に於ける形状及び色沢等と共に減少するが冷凍中に於ける成分変化並びにドリツプの生成等に関係がある為と思われる。

第2表　イカ・フィーレー冷凍貯蔵中の成分の変化

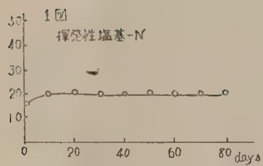
成分＼冷凍日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
水分（%）	77.49	76.28	76.12	74.18	73.86	72.69	73.41	73.11	74.52	72.51	76.26	75.02	75.49
揮発性塩基窒素量（mg%）	15.30	11.47	15.30	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73	19.73	18.36	19.73	18.36	19.73
アミノ酸態窒素（mg%）	76.92	90.84	76.92	75.12	76.92	86.04	79.08	76.92	72.40	79.20	84.40	82.00	76.92
総窒素（%）	3.398	3.862	3.396	3.106	3.248	3.255	3.420	3.487	3.124	3.334	3.273	2.364	3.318
非蛋白態窒素（%）	2.495	3.083	2.642	2.469	2.640	2.441	2.673	2.867	2.482	2.629	2.555	2.574	2.548
蛋白態窒素（%）	0.903	0.799	0.754	0.637	0.608	0.814	0.747	0.620	0.642	0.705	0.718	0.790	0.770
可溶性窒素（%）	1.469	1.351	1.512	1.213	1.175	1.120	1.043	1.105	1.009	0.917	0.986	1.026	0.909
可溶性非蛋白態窒素（%）	1.024	0.934	1.068	0.911	0.862	0.862	0.814	0.878	0.821	0.747	0.837	0.773	0.779
可溶性蛋白態窒素（%）	0.445	0.417	0.444	0.302	0.313	0.258	0.229	0.227	0.188	0.170	0.149	0.153	0.130
pH	6.01	6.02	6.02	6.15	6.14	6.22	6.14	6.12	6.16	6.14	6.02	6.08	6.15

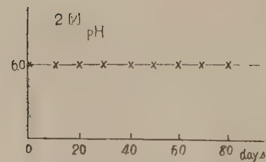
第3表　同上乾物に対する成分変化（%）

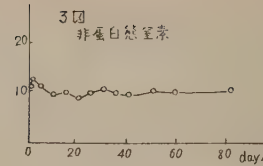
成分＼冷凍日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
総窒素	15.095	16.282	14.221	12.029	12.425	11.918	12.862	12.968	12.261	12.128	13.787	13.467	13.533
アミノ酸態窒素	247.1	333.0	322.1	290.9	294.3	315.0	297.4	286.0	284.1	288.1	355.5	328.3	313.8
非蛋白態窒素	11.084	12.997	11.064	9.562	10.099	8.938	10.333	10.662	9.741	9.563	10.762	10.304	10.396
蛋白態窒素	4.011	3.085	3.157	2.467	2.326	2.981	2.809	2.306	2.520	2.565	3.025	3.163	3.137
可溶性窒素	6.526	5.696	6.332	4.692	4.495	4.101	3.928	4.109	3.959	3.336	4.153	4.107	3.709
可溶性非蛋白態－N	4.549	3.938	4.472	3.528	3.298	3.156	3.062	3.265	3.222	2.717	3.526	3.094	3.178
可溶性蛋白態窒素	1.977	1.758	1.860	1.170	1.197	0.945	0.862	0.844	0.737	0.619	0.627	1.013	0.531

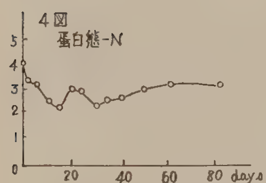
第4表　同上総窒素並びに可溶性窒素に対する各成分窒素の百分比

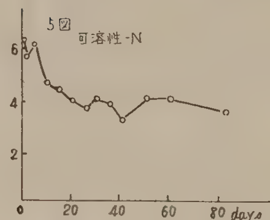
比率＼冷凍日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
非蛋白態窒素/総窒素%	73.43	79.82	77.81	79.49	81.28	74.99	78.16	82.22	79.45	78.85	78.06	70.51	76.82
蛋白態窒素/総窒素%	26.58	20.18	22.19	20.51	18.72	25.01	21.84	17.78	20.55	21.15	21.94	23.49	23.18
可溶性窒素/総窒素%	40.92	34.98	44.47	39.06	36.18	34.41	30.50	31.69	32.29	27.51	30.12	30.50	27.41
可溶性非蛋白態窒素/総窒素%	30.14	24.19	31.45	29.33	26.54	26.48	28.00	25.18	26.28	22.40	25.57	22.97	23.48
可溶性蛋白態窒素/総窒素%	10.78	10.79	13.02	9.73	9.64	7.93	2.50	6.51	6.01	5.11	4.55	7.53	3.93
アミノ酸態窒素/総窒素%	1.601	2.352	2.265	2.418	2.369	2.648	1.312	2.205	2.317	1.375	1.578	1.438	1.319
可溶性非蛋白態窒素/可溶性窒素%	69.71	69.14	70.63	75.10	75.37	76.95	78.03	79.46	81.38	81.44	84.90	75.37	85.68
可溶性蛋白窒素/可溶性窒素%	30.29	30.86	29.37	24.90	26.63	23.04	21.97	20.54	18.62	18.56	15.10	24.67	1.432
アミノ酸態窒素/可溶性窒素%	3.704	5.846	5.087	6.200	6.540	7.081	7.581	6.960	7.176	8.630	8.560	7.994	8.461
アミノ酸態窒素/可溶性非蛋白態窒素%	5.313	8.455	7.203	8.245	8.924	9.981	9.713	8.760	8.818	10.50	10.08	10.61	9.980

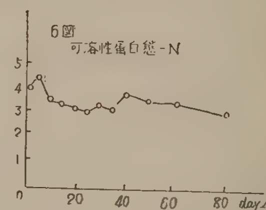

1図
揮発性塩基-N
days

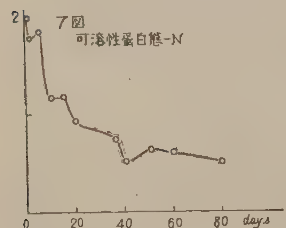

2図
pH
6.0
days

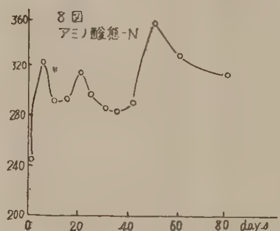

3図
非蛋白態窒素
days

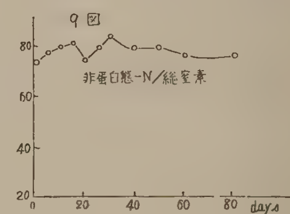

4図
蛋白態-N
days

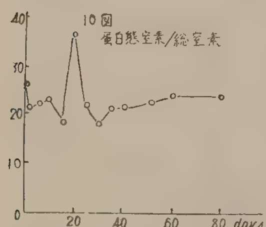

5図
可溶性-N
days

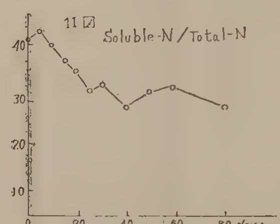

6図
可溶性蛋白態-N
days

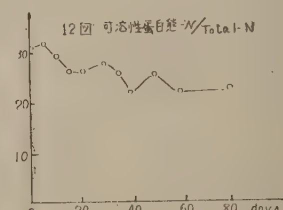

7図
可溶性蛋白態-N
days

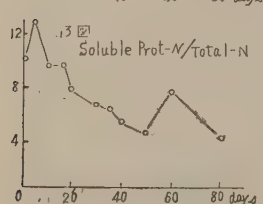

8図
アミノ酸態-N
days

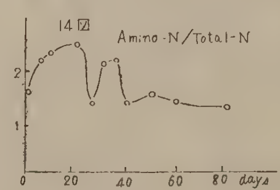

9図
非蛋白態-N/総窒素
days

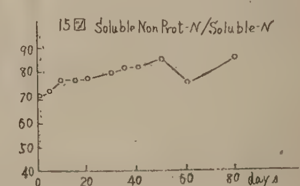

10図
蛋白態窒素/総窒素
days

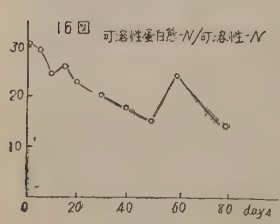

11図
Soluble-N / Total-N
days

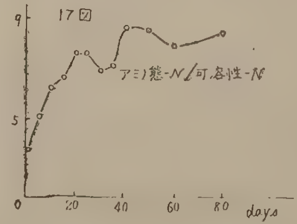

12図 可溶性蛋白態-N/Total-N
days

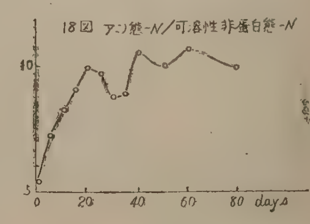

13図
Soluble Prot-N/Total-N
days


14図
Amino-N/Total-N
days


15図 Soluble Non Prot-N/Soluble-N
days


16図 可溶性蛋白態-N/可溶性-N
days


17図
アミノ態-N/可溶性-N
days


18図 アミノ態-N/可溶性非蛋白態-N
days

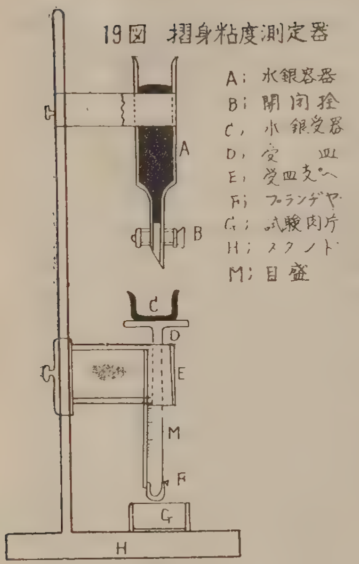
以上の結果よりみるに，冷凍イカ貯蔵中の化学的変化の中，pH並びに揮発性塩基窒素量に於ては著しい変化は認められなかつた。乾物に換算して各形態の窒素の消長を比較してみると，非蛋白態窒素に於ては30日位迄は幾分減少の傾向あるも，後一定になる様であり，蛋白態窒素量も亦同様30日頃まで減少し，後徐々に増加の傾向を示している。尚可溶性窒素量も30〜40日頃迄減少し，後増加の傾向を示し，可溶性窒素の中の非蛋白態窒素並びに蛋白態窒素も同傾向を示している。これはいづれも貯蔵中或る程度の蛋白質の分解変化が行われている為であろう。

然しながら乾物に対する各窒素の消長に於いては判然とした考察をすることができないので，これら各形態の窒素量を第4表及び第9図乃至第18図の如く総窒素量又は可溶性窒素量との百分比に於いて比較してみたところ，蛋白態窒素量/総窒素量に於ては30日頃迄減少し，後徐々であるが，増加の傾向を示している。尚20日目の測定値は各々の試料が異なるための固体差による誤差が大きく影響しているものと思われる。即ち蛋白窒素量は約1ケ月間に於て徐々に停止されるものと思われる。非蛋白態窒素量/総窒素量に於てはこの結果と丁度逆の傾向を示し，30日頃までは徐々に増加し，後僅かながら減少しているのは同様1ケ月以内の蛋白の分解を説明しているものである。尚可溶性窒素量/総窒素量は明らかに30日迄の間に著しく減少している。30日以後に於ては徐々ではあるが，やはり減少している。これは蛋白変性により可溶性窒素が不溶性窒素に変化したものもあるのであろうが，それよりも，解凍時にその可溶性窒素の流出による影響が大きいのではないかと思われる。即ち本実験に於ては可溶性窒素の流出は製品の呈味並びに足の強さ等に相当悪影響あるものと思われるので解凍法についても注意しなければならないと思われる[8]。この可溶性窒素の内，蛋白態窒素と総窒素量との比をみるに可溶性蛋白態窒素に於ても同様の傾向を示している。即ち50日目頃まで著しく減少しており，後徐々に減少するものと思われ，60日目の数値は前記同様固体差による誤差の為大なる値を得たものと思われる。可溶性非蛋白態窒素量/総窒素量に於ては可溶性蛋白態窒素量/総窒素量程著しい差はないが前同様徐々に減少している様である。然しながらその比の数値は可溶性蛋白態窒素量/総窒素量の約3倍を示していることも前記同様である。この可溶性蛋白態窒素と可溶性非蛋白態窒素とをそれぞれ可溶性窒素の百分比に於て比較してみると，前者に於ては可溶性窒素量/総窒素量，可溶性蛋白態窒素量/総窒素量の場合と殆んど同様に50日目頃までに著しい減少を示している。又後者の非蛋白態窒素量/可溶性窒素量に於ては非蛋白態窒素量の場合は減少している様な傾向を示すものと思われたがこの場合は徐々に増加の傾向を示している。何れにせよ可溶性蛋白態窒素量は30〜50日の間に著しい減少を示しているのは蛋白の分解の為と思われるので，アミノ酸の消長を比較してみると，乾物に対するアミノ酸は50日間は著しい変動を示し，50日目には相当増加してのち徐々に減少する。これも各形態窒素量の百分比においてみるに，アミノ酸態窒素量/総窒素量に於ては初期において増加し，後減少する様であるが，これを可溶性窒素量と比較してみると50日頃まで著しく増加し後差程の変化なく，僅かながら減少している様である。又アミノ酸態窒素量/可溶性非蛋白態窒素量も同様に40〜50日頃まで増加し後徐々に減少する様である。尚30〜40日目に於いて一時減少しているようであるが，これはアミノ酸が更に低級な揮発性窒素等に分解されたものか，又は解凍時に於ける流出によるものか，その点は判然としない。然しながら揮発性塩基窒素量の変化をみるに，この点において増加している傾向がみられないので個体差又は流出による為めではないかと思われる。

3. 冷凍中に於ける物理的変化

(1) イカ・フィーレーの冷凍貯蔵と坐りの関係

煉製品製造時摺身とした冷凍イカ肉の坐りについて実験するため，冷凍イカを解凍後摺身とし，前項同様のシヤーレーにとり12°Cの恒温室内に放置し，その粘度（硬度）を測定した。



19図 摺身粘度測定器

摺身の粘度測定には第19図の如き装置を用いた。即ち自由に動き得る直径1cmのプランジヤーをシヤーレーに入れた試験摺身の表面に当てる。摺身の表面は凹凸のないように滑かにする。プランジヤーの軸には目盛を施す。プランジヤー上端の受皿に水銀受器(C)を載せ，これに水銀(全量205gm)を入れてある容器(A)の開閉栓(B)を開き，一定の速度で受器(C)中に流し入れる。

プランジヤー軸支えの間には動きを容易ならしむる為ワセリンを塗布する。プランジヤーが降下を開始すれば注意して目盛を読み，プランジヤーの目盛1cm降下すればB部を直ちに閉める。この様な動作の終了後受器(C)を取りはづし，そのまゝ秤量して流下した水銀の目方を(gm数)で表わし，試験摺身の粘度（硬度）とする。

尚本器製作の際プランジヤー上端の受皿の支え(D)はその(C)，(D)及び(F)等の自重により水銀流入前にその重みで試験肉片に喰い込む為，プランジヤーの止錨とEの上端にゴム輪を渡し，その未然の降下を防ぐようにした。以上の如き方法で解凍後摺身としたものをシヤーレーに入れ，それぞれ12°Cに一定時間放置後摺身の粘度を測定した結果は第5表の如くである。

第5表 解凍直後摺身とし，12°Cに放置し，一定時間後の粘度測定結果(gm数)

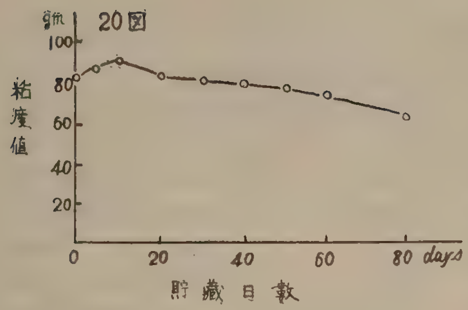
摺身放置時間 / 冷凍貯蔵日数	4	6	24	48	72	96	120
0	82.5	81.3	81.6	81.5	81.3	80.0(±)	76.2(+)
5	81.8	81.7	81.8	81.6	80.9(±)	79.6(+)	76.2(+)
10	82.0	81.9	82.0	81.5	80.1(±)	80.1(+)	75.2(+)
15	81.6	82.3	82.8	82.9	79.7(±)	76.5(+)	79.0(+)
20	82.5	82.4	83.3	82.6	78.4(±)	76.5(††)	72.8(††)
30	82.0	82.6	82.9	83.5	80.0(±)	78.4(††)	78.6(††)
40	83.0	81.5	80.9	82.4	79.9(±)	77.4(††)	78.1(††)
50	82.0	82.0	82.1	82.5	80.3(+)	78.6(††)	75.1(††)
60	81.5	81.9	81.7	80.8	80.0(+)	80.1(††)	72.2(††)
80	82.0	80.5	80.7	80.1	79.9(+)	79.0(††)	71.9(††)

註：表中( )中の符号は (±)は初期腐敗，(+)は腐敗，(††)は完全腐敗を示す。

以上の結果より冷凍イカ解凍後摺身としたものを12°Cに一定時間放置したものでは放置時間による粘度（硬度）には大差がなかつた。又実際の場合には解凍直後の摺身を用いる為，その粘度(硬度)を測定した。その測定値は第6表及び第20図の如くである。

第6表 解凍直後摺身としたものゝ粘度

冷凍貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
粘度値(gm)	81.5	81.1	85.0	89.0	86.5	80.2	80.3	80.5	80.0	79.5	75.0	70.2	65.0



20図

以上の結果から摺身の粘度（硬度）は10日目に於いて最大であり，後貯蔵日数の変化に従い減少している。この粘度の減少は可溶性窒素量の変化と関係がある様である。

（2） 煉製品の粘度変化と品質との関係

次に上記の摺身について前記（1）の試験と同様にして加熱凝固せしめた時の弾力（足の強さ）を測定し，その品質の変化を実験した。弾力の測定には前記粘度計（第19図）を用いると同時に田内式魚肉鮮度計[9]を用いた。その結果は第7表の如くである。但しこの場合の弾力の強さはプランジャーの落下差を0.5cmとしたときの水銀の目方(gm)であらわした。

第7表 冷凍イカを解凍直後摺身とし加熱凝固せしめた時の弾力(gm)

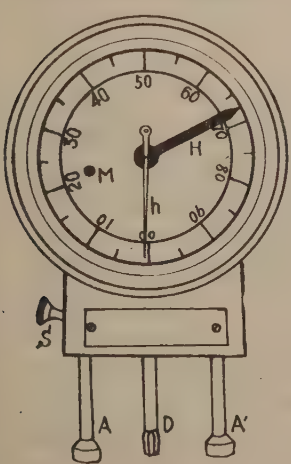
冷凍貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	80
粘度計による値（gm）	185.5	175.5	180.6	190.6	189.6	186.2	180.9	180.0	182.2	182.0	176.2	176.2	180.5
田内式鮮度計による値	55	54	55	53	55	52	51	51	50	50	49	48	48
製品の品質	+4	+4	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2	+2	+1	−1	−2

註：製品の品質 +4は甚だ良好，+3は良好，+2は稍々良好，+1は製品として可，−は製品として稍々不良

即ち加熱凝固せしめた摺身の弾力（足の強さ）は貯蔵日数の変化と共に減少していく傾向があることは両測定により判明する。而して弾力の減少と共に品質も次第に劣化してゆき，冷凍貯蔵80日目頃のものでは澱粉の量を増加してその足の強さを補わねば製品価値を失うようである。

以上の実験では煉製品の足の強さを測定するに（即ち弾力の測定）摺身の表面皮膜の破壊は観られず単に硬度を測定した感がある。弾力の測定には清水[10]の考案した測定器があるが装置が複雑である上に入手困難な為，著者は人体の筋肉の弾力を測定するに用いられるY.S式筋硬度計[11]を用いて測定した。即ち煉製品の弾力を，その弛緩時の硬度と緊張時の硬度との差を以つて表わしたものである。測定器は第21図の如きもので，その構造は田内式鮮度計に似ているが，その操作は異なる。即ちA,A′,Dなる3本の脚を有しており，A,A′は同じでこれらの他にDなる別の脚を有する。A,A′のバネはDより弱く，指針に通ずる指針は2本あり，Hは主針，hは副針である。Mは指示標であり，Sと通じ，且つM,SはDの作用に左右される。目盛は90まで分割されており小数点以下1位まで読み得る。もともと筋硬度計は別名紺野式硬度計[12]と云われ，紺野義雄(1949)氏の発案になるものであり，人体の筋肉硬度差測定による筋肉疲労判定の用に使われたものである。又器具の使用法は筋肉主要部位にこの器械のA,A′の部分を当て筋肉表面に押当てる。この際普通の状態のよいときに測定した値が弛緩時の測定値となる。しかして一定の所まで入つたとき，即ちDに一定の力が加えられた時，スキッチS部はカチッと音をたてて off になる。この時同時にMの部位は

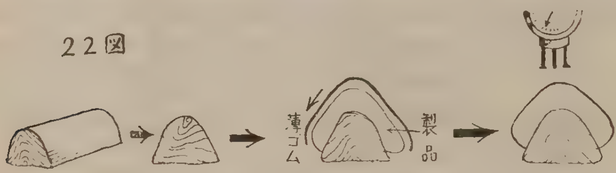
21図. Y.S.式 筋硬度計



白から赤に指示される。このときの指針の読みをとる。即ちH, hの指針は或点において止まる。この後スイッチSをもどすとMの部分の赤は直ちに白となり指針はhのみその場に止まり，Hは0に還える。次に第二の操作として筋肉を意識的に緊張させる。しかして前同様の操作を行う。而してかゝる弛緩時に於ける値から緊張時における値を引いたものが硬度差となる。即ち以上の如くして求められた硬度差は筋肉の弾力を示すことゝなる。

この器具を本実験に用いるときには，弛緩時の測定の場合はシヤーレーから摺身の加熱凝固したまゝの状態で測定し，緊張時には第22図の如き三角形をなし上部が円形の(a)の如き枕を木で製作し，この上に製品をのせて指で曲げて製品上を緊張せしめ，その部分を測定する。又筋硬度計のバネが強すぎてその(D)が用をなさないときは一定の薄いゴム板（厚さ約0.5mm）を製品上部に覆せ，その測定値の相対値を求めることができる。併し本実験に於いては相当弾力が強い為ゴム板の必要はなかつた。測定結果は第8表，第23図の如くである。

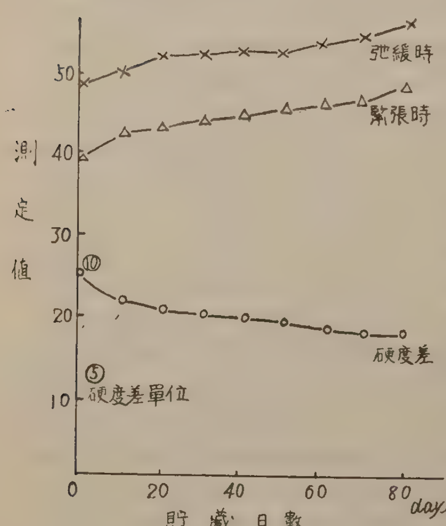
22図



第8表　冷凍イカ解凍後摺身としたものを加熱凝固したときの弾力測定値

冷凍貯蔵日数	0	1	5	10	15	20	30	40	50	60	80
弛緩時測定値	49.3	49.5	51.0	51.9	52.0	52.4	52.7	52.9	53.0	54.1	55.5
緊張時測定値	39.2	40.1	41.8	43.0	43.6	44.0	44.5	44.7	45.2	46.6	48.3
硬度差	10.1	9.4	9.2	8.9	8.4	8.4	8.3	8.2	7.8	7.5	7.2

23図 (b)



上記の実験結果よりみるに弛緩時における変化は緊張時に於けるより緩慢である。即ち硬度差は明らかに貯蔵日数と共に減少していることが分る。又品質は硬度差の大なる程良好であり，この硬度差をもつて足の強さを測定することも可能と思われる。

結　　論

イカ肉のフィーレーを冷凍貯蔵し，その貯蔵中の化学変化並びに物理変化を実験したところ，化学成分中可溶性窒素量は初期の50日頃まで相当著しく減少し，その可溶性物中，蛋白態窒素量は著しく減少していることが分かつた。又この可溶性窒素中のアミノ酸態窒素量は，冷凍貯蔵日数と共に増加していることが分つた。即ち蛋白質は貯蔵中50日頃までに相当分解されるものとみられる。然しながらイカ肉それ自体には相当量のエキス分があるので，これが解凍の際流出して可溶性窒素量の減少の一原因をなすものと思われる。この可溶性窒素量の減少は必然的に製品に悪影響を及ぼし，呈味を減じ，弾力の低下の原因と思われた。又摺

身の粘度測定の結果，解凍後擂身にして放置時間を異にした場合に於いても坐りの現象は現われなかつた。尚製品の足の強さは冷凍貯蔵日数の増加と共に減少の傾向を示した。製品の足の強さ(弾力)測定には Y.S式筋硬度計を用いて良好なる結果を得た。

以上を結論するにイカ・フィーレーの冷凍は冷凍時間の短縮，冷凍品の輸送に便利であるばかりでなく，それを煉製品の原料としても40～50日間冷凍貯蔵したものでも製品として利用できることが明らかとなつた。

要　　約

著者等はイカ・フィーレー肉を冷凍貯蔵してその成分の変化並びに煉製品とした場合の弾力等について実験し，次の如き結果を得た。

(1) 化学成分の変化はpH，揮発性塩基窒素は著しい変化はなかつたが可溶性窒素は相当著しく減少しており，その内の蛋白態窒素の変化が著しかつた。尚イカ肉には可溶性非蛋白態窒素を多量に含有しているので，これ等が解凍に際し，流出することも考えられ，これら成分の減少が製品の呈味及び足の強さ（弾力）に及ぼす悪影響が相当あるものと思われる。

(2) イカ・フィーレーの解凍擂身は放置時間に関係なく，坐りの現象は認められなかつた。

(3) 擂身の粘度は貯蔵日数と共に減少した。

(4) 製品（擂身につなぎを入れ加熱凝固せしめたもの）の足の強さ（弾力）はフィーレーの冷凍貯蔵中に徐々に減少する。

(5) 製品の足の強さの測定に Y.S式筋硬度計を用いて良好な結果を得た。

(6) イカ・フィーレーは40日～50日位迄冷凍貯蔵しても煉製品として利用できる。

文　　献

(1) 谷川，柴田 (1951)：青森県水産資源調査報告，第2号，62頁
(2) 谷川，秋場，元広 (1951)：同　上　64頁
(3) 谷川，井上 (1951)：同　上　73頁
(4) 谷川，井上 (1952)：北大水産学部研究彙報，第3巻，第1号，73頁
(5) 谷川，須能 (1952)：同　上　75頁
(6) 谷川，秋場 (1952)：同　上　81頁
(7) 谷川，小野寺 (1953)：青森県水産資源調査報告，第3号，77頁
(8) 清水，竹田 (1952)：日本水産学会誌，第18巻，第6号，233頁
(9) 木　村 (1931)：水産製造全書，10頁，大日本水産会
(10) 清　水 (1945)：蒲鉾，生活社，246頁
(11) 紺　野：(体力科学) 日本体力医学会，第1巻，第5号
(12) 紺　野：同　上

（水産科学研究所業績 第192号）

イカ完全利用に関する研究

第9報 スルメ製造に関する研究（其の二）
スルメ貯蔵中に生成する白色粉末様物質について

谷川英一・工藤駿一・元広輝重
（水産食品製造学教室）

STUDIES ON THE COMPLETE UTILIZATION OF SQUID

IX. STUDIES ON THE MANUFACTURE OF "SURUME" (DRIED SQUID) (2) THE CHEMICAL COMPOSITION OF WHITE FLOUR ON THE SURFACE OF "SURUME"

Eiichi TANIKAWA, Shun-ichi KUDO and Terushige MOTOHIRO

(Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

When the dried squid-fillet meat ("Surume" in Japanese) is stored in the environment of a high humidity, a large quantity of white-flour is formed on the surface of the meat. It has been unknown whether this white-flour is composed of microorganisms (molds) or of non living matters. TSUCHIYA has said that it is composed of Betaine and Taurine.

The authors have studied the composition of the white-flour by the paper chromatography in detail and have obtained the following results.

(1) The white-flour was found not to be made up of microorganisms (mold) by microscopic and cultivating examination.

(2) The composition of the white-flour was detected by the paper chromatography to be Betaine, Taurine, Aspartic acid, Glutamic acid, Histidine, Dioxyphenylalanine and Threonine.

製品としたスルメを貯蔵する際，その表面に屢々白色の粉末が生成する。これを「スルメの白粉」と称している。而して嘗つては此の白粉がスルメ表皮上に生成して居れば食味が増加すると謂われ，多量の白色粉末を附着したものが優良品とされていた。その為加工業者は製品の完全乾燥に先行してスルメを筵中に包み醗醸して白粉の生成を促進した。然るに，近時一部の製造業者間では此の白粉を「白黴」とも称し，その商品価値を低減せしめるとして，製品格付の上からも低く評価されている。

又イカを乾燥中，多湿度の為乾燥がおくれ分解を起したものが乾上つた時は，スルメの表面に「赤粉」又は「赤黴」と称する赤色粉末を生ずる。この「赤黴」又は「赤粉」の発生機構に関しては曩に谷山，秋場[1]等により究明され，イカ表皮上に分布する色素細胞の基質がアルカリ性になると共に破壊して流出した色素が白色粉末に移行して赤色化することを明らかにしている。

然らばこの白色粉末の成分は何か？　これについては生物（黴）か無生物かの区別も明瞭に決定されていない現状である。ただ土屋氏[2]により白色粉末はベタイン及びタウリンを主成分とすると述べられているのみである。それ故著者等は先ずスルメ白粉の性状を微生物学的に或は化学的に検討し，その成分を Paper-chromatography により検索したのでその結果を報告する。

実験の部

1） 黴胞子の検索

表皮上よりとつた白粉を検鏡したが菌絲がみつからなかつた。それで滅菌した白金耳でその白粉をとり培地（麹汁 1 l＋寒天15gm）に培養してみたが発育をみなかつた。この結果からこの白粉物質は黴類ではないことが判つた。

2） 試料の調製

スルメ（函館産）表皮上に存在する白粉をメスにて採取した後，標準篩（150メッシュ）にて篩分けし，出来るだけ肉片を除去し温水より再結晶を行つた。この白粉はアルコール及びエーテルに不溶であつて冷水及び温水に可溶なる性質を有する。従つて本実験に於ては温水にて溶解後活性炭を加えて濾過し，其の無色透明なる濾液を濃縮し後冷却する事に依つて結晶を析出せしめた。此の析出結晶は融点測定の結果 m.p. 280°C 以上を有する物質を主成分とし，全窒素量 13.40%，アミノ酸態窒素量 9.99%であつた。

3） 有機物の証明

白粉の再結晶を磁製皿に採り加熱した結果，炭化黒色を呈したる故に有機物なることを知り得た。尚灰分の存在は認められなかつた。

4） 含窒素化合物の証明

白粉の再結晶物に金属ナトリウムを加えて加熱反応をさせた結果，（＋）の反応を呈する。このことより含窒素化合物なることを知り得た。

5） アミノ酸の証明

白粉の再結晶物のニンヒドリン反応にて（＋）を呈する故，アミノ酸なる事が判明した。

6） アミノ酸の検索

（i） 白粉結晶の顕微鏡的観察

白粉及びその再結晶物を検鏡した結果はFig. 1の如くである。

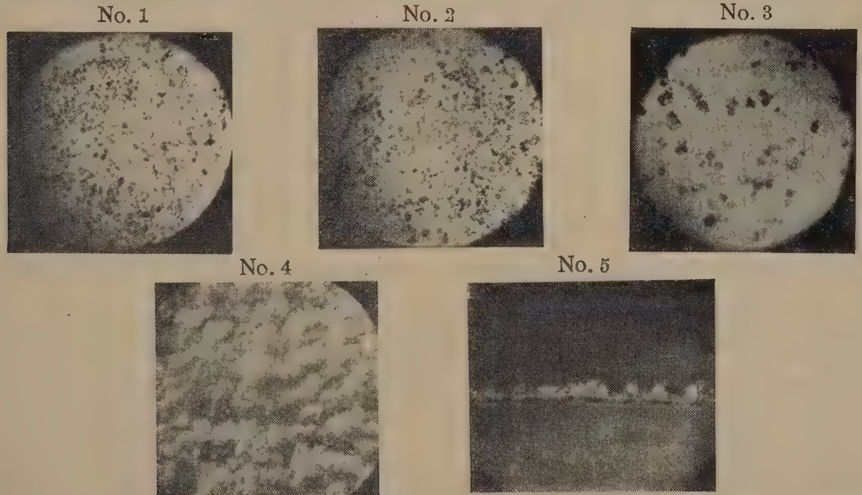


Fig. 1　No. 1，No. 2……Recrystallized material.
No. 3　……Recrystallized material with alcohol absolute.
No. 4，No. 5……White powdered material grown over squid surface.

即ち Fig. 1のNo. 1，No. 2，No. 3 に依り此の白粉再結晶物は数種アミノ酸の混合様物質とみなされる。尚 Fig.1 のNo. 5 により従来「赤黴」と称せられているものはスルメ表皮中に分散する赤色々素粒子がスルメ表皮上に白粉が析出する際上部の此の色素粒子が基質がアルカリ性であつた為溶出したものであることが判る。

(ii) ペーパー・クロマトグラフに依るベタフインとタウリンの検索

(a) スルメ白粉を前述の如く温水で溶解後，無水アルコールにて析出せしめた結晶をもつて実験した。一般に白粉の主成分はベタインと云われ[2]それ故にベタイン類似のタウリンもこの一成分と考えられている。従つて本実験に於ては，結晶に対する Paper chromatography 展開試験の対照として Taurine 及び Betaine を用いた。Paper chromatography 展開に用いた溶媒は次の如くである。

(A) 10%含水フエノール，(B)ルチヂン(65) アニリン(7) 水(28)

結果：上昇法に依り展開，対照として Taurine を用いた(Fig. 2)。

(A)の場合は Taurine と同位置に Ninhydrine による発色を認めた (Rf=0.39)。又 Rf=0.58 を有する物質も認められた。

(B)の場合にも Taurine と略々同位置に Ninhydrine に依る spotを認めた。亦之れより高い Rf を有すると思われる物質も認められるが，Rf を確認するには至らなかつた。之は(A)に於けるRf=0.58を有する物質と同一であろう。

(b) 次に (a)と同様の試料を用い上昇法により展開，対照として Betaine を用いた(Fig.3)。

溶媒：(A)10%含水フエノール，(B)ルチヂン(65) アニリン(7) 水(28)

(A)の場合はベタインと同位置に Iodine に依る発色を認めた(Rf=0.93)。

(B)の場合はベタインと略々同位置に Dragendorff reagent による発色 spot を認めた。

Dragendorff reagent (Kraut reagent) 4--5 dilute は次の如くして作製した。

処方：80gm 塩基性硝酸ビスマスに比重1.18 HNO_3 200gmを加え，之を277gm KI 濃溶液中に攪拌しながら徐々に加え，冷却によつて KNO_3 を析出せしめて濾別し，濾液に水を加えて 100c.c. となしたるもの。

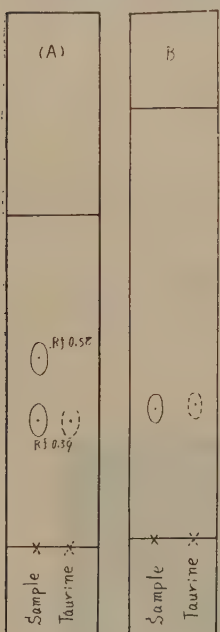


Fig. 2



Fig. 3

(iii) Brazier method[3] に依る検索

スルメ白粉中に含まれるアミノ酸をBrazier method により次の各 Fraction に大別し実験を行つた。

白　粉
　｜＋炭酸銅
　↓ 濃縮乾涸，水で抽出

不溶物 ── 〔I〕水に不溶銅塩

濾液
　｜濃縮乾涸
　｜アセトン抽出
　｜乾燥
　↓メタノール抽出

〔II〕メタノール不溶銅塩　　〔III〕メタノール可溶銅塩

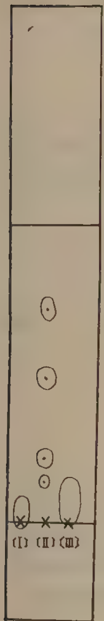


Fig. 4

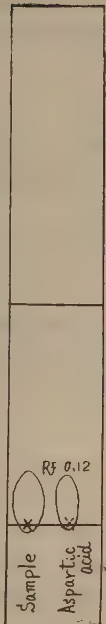


Fig. 5

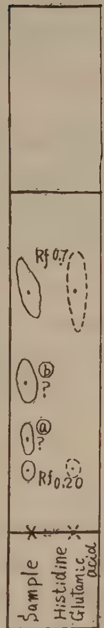


Fig. 6

〔I〕〔II〕〔III〕の各 Fraction に H_2S を通じて銅を完全に除去したものについて，ペーパー・クロマトグラフに依りアミノ酸の検索を行つた。

(a) 溶媒　10%含水フエノール

〔I〕〔II〕〔III〕各 Fraction 別に上昇法により展開，ニンヒドリンによる発色を検した(Fig. 4)。

実験結果：〔I〕の Fraction には一種のアミノ酸が存在すると思われる。〔II〕の Fraction には4～5種のアミノ酸が含まれると思われる。〔III〕の Fraction には一種のアミノ酸が存在すると見做される。

従来 Brazier method に依る各 Fraction に分別されるアミノ酸としては次の如きものがあげられている。即ち

〔I〕Fraction : Leucine, Phenylalanine, Aspartic acid, Cystine.

〔II〕Fraction : Alanine, Serine, Tyrosine, Glutamic acid, Arginine, Histidine, Lysine, Oxy-glutamic acid, Dioxyphenylalanine, Pyrolidine compounds.

〔III〕Fraction : Valine, Oxyvaline, Isoleucine, Proline, Oxyproline, Prolylphenylalanine.

(b)〔I〕の Fraction にては比較的Rfの低い物質が存在すると思われる故に此処に於て対照として Aspartic acid を用いた。

溶　　媒：10%含水フエノール，上昇法により展開し，Ninhydrine で発色をみた(Fig. 5)。

実験結果：Aspartic acid と同位置（Rf＝0.12）に spot を確認した。

(c)〔II〕の Fraction にては対照試験として Histidine, Glutamic acid を用いた。

溶　　媒：10%含水フエノールを Solvent として、上昇法により展開し，Ninhydrine で発色をみた(Fig. 6)。

実験結果：Histidine と同位置の spot（Rf＝0.70）及び Glutamic acid と同位置の spot（Rf＝0.20）を確認した。然してこの両者間に存在する二つの物質のRfは未確認であつて，然しながら Rfからの価からみて (a)は Dioxyphenylalanine, (b)は Threonine でないかと考えられる。

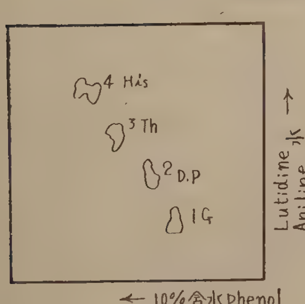


Fig. 7

尚，更に〔II〕のFractionに就いて二次元によつてペーパー・クロマトグラフで展開し，Ninhydrineにより発色を認め，次の物質を確認した。即ち，Solvent としては横軸に10%含水フエノール，縦軸には Lutidine, Aniline 水の混液を用いた(Fig. 7)。

実験結果：1 の spot. Glutamic acid,

2 の spot. Dioxyphenylalanine

3 の spot. Threonine

4 の spot. Histidine

以上四種のアミノ酸が〔II〕の Fraction において確認された。

(d)〔Ⅲ〕の Fraction にては溶媒として10%含水フエノールを用いて上昇法により展開後 Ninhydrine にて発色せしめた。然してRfの低い一物質が存在すると思われたが，未確認であつた。

結　　論

以上の研究より今まで知られていた白粉の組成が更にくわしく判明するに至つた。即ち既知のベタインの他に其の類似のタウリンの両者が白粉中に認められ，其の他アミノ酸としてはAspartic acid，Glutamic acid，Histidine，Threonine，Dioxyphenylalanine 等が検出された。

要　　約

スルメの製造後醃蔵中にその表面に生成する白粉末様物質の成分に就いて研究した。先づスルメ白粉の性状を検し，その成分を Paper chromatography に依り検索し次の如き結果を得た。

1) 表皮上よりとつた白粉に就いて検鏡並に培養の結果黴でないことが判明した。
2) 白粉の再結晶物は有機物である。
3) 白粉の再結晶物は含窒素化合物である。
4) ニンヒドリン反応の結果アミノ酸が含まれる。
5) 白粉再結晶物の顕微鏡的観察に依り数種アミノ酸の混合様物質である。
6) Paper chromatography により Betaine，Taurine を，又アミノ酸としては Aspartic acid，Glutamic acid，Histidine，Dioxylphenylalanine，Threonineがその成分として検索された。

文　　献

(1) 谷川・秋場 (1952)：北大水産学部研究彙報，第3巻，第1号，81頁
(2) 土屋靖彦 (1949)：水産加工化学，中巻，135頁、東洋書館
(3) 赤堀四郎 (1946)：アミノ酸及び蛋白質，123頁

(水産科学研究所業績 第183号)

北海道海区に於ける鰊角網漁業の研究

1. 焼尻島に於ける角網に就いて

川 崎 毅 一・西 山 作 蔵・中 村 秀 男
（漁 業 学 教 室）

STUDIES ON THE HERRING FISHERY BY THE USE OF SQUARE-NETS IN THE SEA NEAR HOKKAIDO

I. ON THE SQUARE-NETS AT YAGISHIRI ISLAND OF HOKKAIDO

Giichi KAWASAKI, Sakuzo NISHIYAMA and Hideo NAKAMURA

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

The distance from shore to the herring Square-Nets is from 180 to 270 *ken* (328 to 490 metres) and the difference of its length is trifling, since all body nets of the Square-Net are fixed in a single file.

The measurements of body net are almost similar to those of fishing ground in Hokkaido.

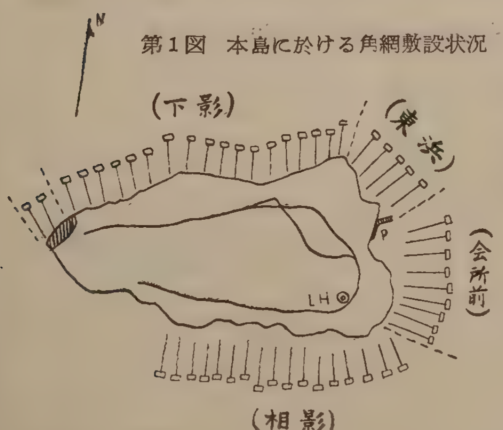
Hopping of NAKAGURUWA are less than those of SHIRISHIDO and KAMISHIDO.

The nets, NAKAGURUWA are slightly stretched, so, the friction between nets and bottom of sea is reduced.

The length of leading nets is within a more narrow range (from 100 to 160 *ken* than those of other fishing grounds in Hokkaido, so, the net materials to make a Square-Net are economically used.

1. 緒　　言

第1図　本島に於ける角網敷設状況



本島は北緯 44°-25′，東経 141°-24′ の地点にあり，周囲約 12km の一小島で海岸線一帯に漁場が散在し遠浅にして底質岩石多く且海藻繁茂し鰊の産卵洄游には最も適している。漁期には距岸約 170～260ken の割合平坦な処に角網及び刺網が敷設される。

本島に於ける角網の操業統数を昭和18年～27年迄調査せしに大体50ケ統内外であり毎年2～5ケ統の増減が見られ隣島の天売島に較べ約10ケ統内外多い。尙，本島年総漁獲高の70～80%を占める本漁業（漁期：3～5月）の重要性は云うまでもない。

当教室に於いて去る昭和26年来，本島の鰊角

網の調査を続行しており此の度，其の大綱を知る事が出来たので報告す。

本調査に当り留萌支庁，焼尻鰊定置組合員各位に対し玆に衷心より感謝の意を表する。

2. 調 査 方 法

昭和26年来，本島の角網敷設海区を四海区に分け卽ち、相影海区，会所前海区，東浜海区及び下影海区とし此等四海区に敷設されている角網中，最も調査しやすいもの相影海区：2ケ統，会所前海区：2ケ統，東浜海区：3ケ統，下影海区：3ケ統，計10ケ統のものに就き調査し，且敷設状況及び構成上の点を本道の稚内海区、余市海区の所謂，北方海区，南方海区と比較して見た。

3. 調 査 結 果

(1) 沖出間数（原標より中車輪突迄）

之は余市，増毛海区と異り長短の差割合小さく，190～330 ken を範囲とし中でも180～270 ken が多く、且隣の建場迄の間隔は150～250 ken を範囲とす。

増毛海区：70～280 ken ；余市海区：75～870 ken

(2) 身網の部

A) 口前水深及び口前の長さ

之は7～14ken を範囲とし中でも10～12ken が多く之は余市，稚内海区と同様であり増毛海区の如き大差は見られず，且口前は8～2ken を範囲とす。

稚内海区：10～17 ken；増毛海区：5～16 ken；余市海区：6～9 ken

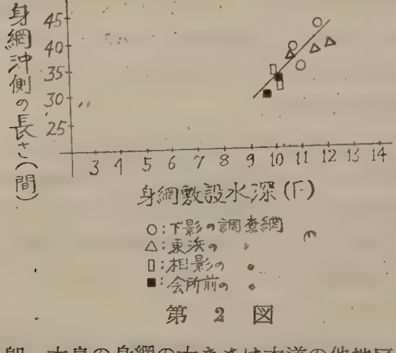
B) 沖，丘側の長さ

沖側で25～38 ken 丘側は沖側と同長のもの或は之より1～2 ken 短くしている処もあり此の点増毛，余市海区と変りなく本島に於いては丘側の方が1～2 ken 短くし身網を少しく梯形にしているのが約60%である。

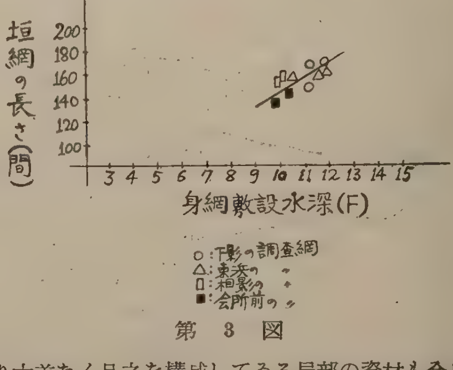
C) 身網の巾

8～14 ken の範囲で中でも10～12 ken のものが多い。

以上の身網調査結果から敷設水深を標準とし本島鰊角網の大きさ（身網の沖側の長さ）及び垣網の大きさ（垣網の長さ）との関係を見るに第2図，第3図の如く敷設水深の増すに従い身網及び垣網の大きさが増す傾向があり，之は漁場の地文的条件に大差のない事を示している。



第 2 図



第 3 図

卽，本島の身網の大きさは本道の他地区と異り余り大差なく且之を構成してゐる局部の資材も全島

一様である。之を第1表に示す。

第1表　本島に於ける角網の身網及び角網及び垣網の資材及び使用法

局部の名称	材料	太さ	目合	掛目	網地の方向	縮結
立揚	綿糸20番手	10〜15号	8〜10節	100目	縦目	外 0.1
尻支胴立揚	〃	6〜9号	8節又は3寸目	100目	〃	外 0.4
尻支胴沖側	〃	6〜7号	8〜9節	100目	横目	外 0.4
中車輪(突)	〃	6号	8節	100目	〃	外 0.4
上支胴沖側	〃	6号	8節	100目	〃	外 0.4
尻支胴丘側	〃	6〜7号	8〜9節	100目	〃	外 0.5
尻支胴敷	〃	8〜12号	3寸目	50目	縦目	外 0.47〜0.5
中車輪敷	〃	8〜12号	3寸目	50目	〃	外 0.28〜0.3
上支胴敷	〃	6〜7号	8節	50目	〃	外 0.5
前垂網	〃	7〜12号	3寸目	50目	縦目又は横目	外 0.4
縁網(立揚を除く)	〃	15〜20号	3〜4寸目	5〜10目	横目	
垣網	綿糸20番手…… 及び実子縄……	10〜12号 ……2子撚3本合	……3〜3.5寸目 ……4〜5寸目	50〜60目	〃 〃	外 0.4 〃

(垣網の掛目は水深に依り定む)

a) 尻支胴立揚の部に於いて浮子方⅓を2寸5分目〜3寸目を用いてゐる処が約15%，之は資材の関係と見られる。

b) 中車輪（突）及び上支胴沖，丘側は本道各海区より少々大目を全島的に用いている。

c) 前垂網は本島に於いて殆んど切落式前垂網を用いている。

d) 立揚は縮結外0.1で殆んど余裕のないものを用いている（余市海区：外0.3)。

e) 上支胴沖側は縮結外0.4を入れ余市、増毛海区より少い（余市，増毛海区：外0.5)。

f) 中車輪敷の縮結外0.28〜0.3を入れ他の敷より少い（稚内、余市海区：外0.4〜0.5)。

(3) 手網の部（垣網）

之は全島的に見て沖出間数に長短が余り見られず、自然，手網の長さも大差なく100〜160kenを用いている(1〜8脇，各脇：仕立上り20ken)。之は稚内，増毛海区と異り手網の長短の差，2〜3脇(40〜60ken)であり，全部，綿糸10〜12号，3寸目を用いている処もあり，又丘側半分を実子縄4〜5寸目を用いている処もある（本島に於いて全部綿糸を用いているのが60%)。稚内海区：150〜350ken；増毛海区：90〜250ken；余市海区：100〜500ken

尚，身網及び手網の浮子，浮子綱，其他，各浮標，土俵等に就いては本道各海区と同様であり省略する。

第2表は本島に於ける身網及び垣網の型網の使用資材を示す。

次に本島に於いて敷設している角網の実例を示す。

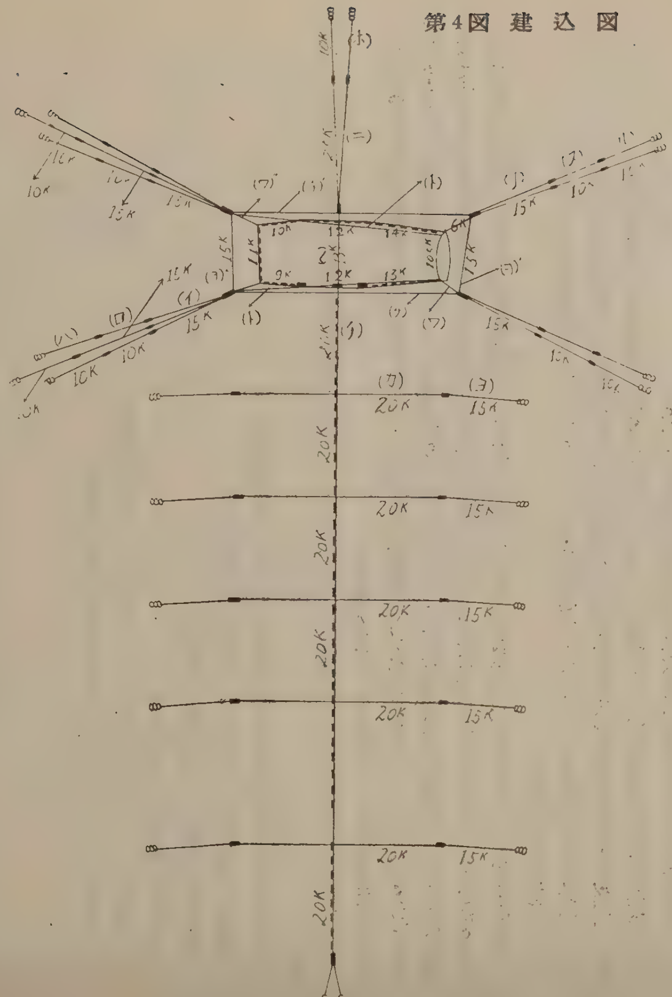
第4図：建込図；第5図：展開図

尚，本網の操業時の使用漁船

起船：L.46尺　B.9尺5寸　D.2尺6寸　14〜19人乗り

枠船：L.46尺　B10尺　D.2尺9寸　3〜4人乗り

第4図 建込図



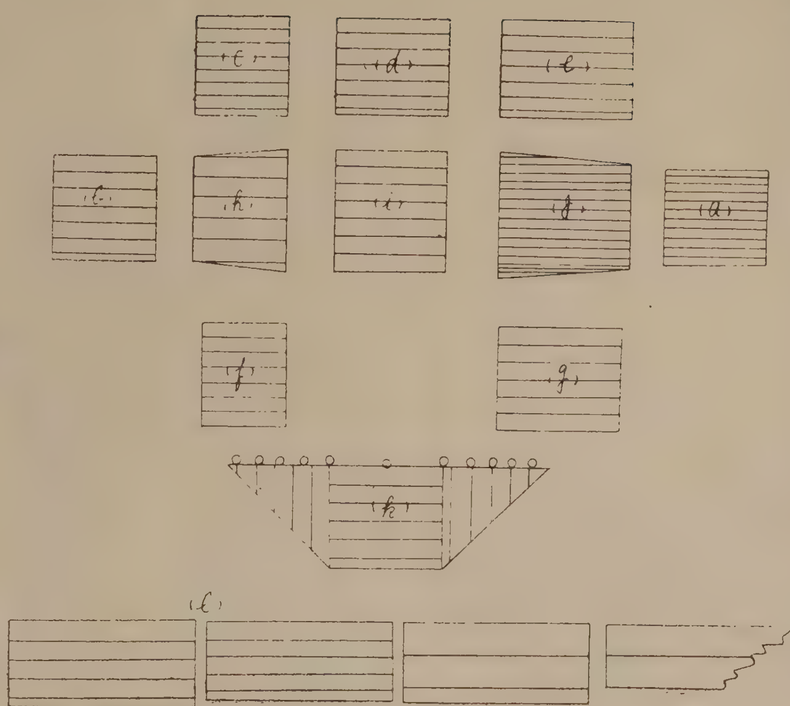
第2表 各種綱及び土俵

符号	名称	材料及び所要間数
(イ)(ロ)	尻支胴カモイ掛綱	M.R5分径(イ)(ロ)25k (イ)(ロ)30k
(ハ)	同上根綱	M.R5分径 10k
(ニ)	マトモ掛綱	M.R5分径 25k
(ホ)	同上根綱	M.R5分径 10k
(ヘ)	胴渡	M.R5分径 13k
(ト)	身網繰越綱	M.R5分径 41k
(チ)(チ)′	(チ): 垣網型綱 (チ)′: 身網型綱	M.R6分径 180k M.R6分径 90k
(リ)(ヌ)	上支胴カモイ掛綱	M.R5分径(リ)(ヌ)25k
(ル)	同上根綱	M.R5分径 10k
(ヲ)(ヲ)′	(ヲ):尻支胴カスガキ (ヲ)′:上支胴カスガキ	M.R5分径 15k M.R5分径 15k
(ワ)(ワ)′	(ワ):上支胴テボ (ワ)′:尻支胴テボ	M.R5分径 6k M.R5分径 6k
(カ)	垣網掛綱	M.R6分径又はワラ1.5寸径 20k
(ヨ)	同上根綱	同上 15k

土俵：カモイ（上支胴，尻支胴）の部：30俵
マトモの部：6俵
垣網の部：52俵
計 88俵

水深 10F
沖側：36k
丘側：34k
口前：12k
手網：160k

第5図 展 開 図



第3表 角網各局部の使用間数

符号	名称	材料	太さ	目合	掛目	切長	反数	縦横	縮結	使用間数
(a)	立揚	綿糸	12号	9節	100目	12.0k	11.0反	縦目	外 0.1	132.0k
(b)	尻支胴建揚	〃	6	8	〃	15.5	6.5	〃	外 0.4	101.0
(C)	尻支胴沖側	〃	7	9	〃	14.0	7.5	横目	〃	105.0
(D)	中車輪突	〃	6	8	〃	16.5	6.5	〃	〃	107.5
(e)	小舌丘側	〃	〃	〃	〃	19.5	6.5	〃	〃	127.0
(f)	尻支胴丘側	〃	7	9	〃	13.5	7.0	〃	外 0.5	94.5
(g)	小舌丘側	〃	6	8	〃	19.5	6.0	〃	〃	117.0
(h)	尻支胴敷	〃	12	3寸目	50	14.5	5反 0.5反 サシワ2枚	縦目	外 0.47	80.0
(i)	中車輪敷	〃	〃	〃	〃	15.5	7	〃	外 0.28	108.5
(j)	小舌敷	〃	7	8	〃	21.0	11.5反 1.5反 サシワ2枚	〃	外 0.5	273.0
(k)	前垂網	〃	12	3寸目	〃	16.5	5.5	横目	外 0.4	91.0
		〃	〃	〃	〃	15.5	5.5	縦目	外 0.4	85.5 對角線切
	手網1〜2脇	〃	12	3寸目	〃	28.0	4.5	横目	〃	126.0
(l)	〃 3脇	實子繩	3本合	5寸目	〃	〃	2.5	〃	〃	70
	4脇以後水深ニ応ジテ仕立ル 半反ヅツ減ジテキル									
(M)	縁網	綿糸	15〜20号	3〜4寸目	5〜7目	立揚を除く				

4. 総　　括

以上本島において敷設される角網を本道各海区のものと其の敷設状況及び構造上の点を総合比較して見るに

1) 本島の角網の沖出間数は主として180～270 ken で本道各海区の如き漁場の地文に依る長短の差僅少であり従つて各身網が殆んど一列に敷設され沖出間数に依る魚道の遮断及び乗網率に大差ない。

2) 身網の大きさは全島的に見て大差なく本道各海区と同様である。

3) 全島的に見て，中車輪敷の縮結を尻支胴及び上支胴敷より少くし即中車輪敷を少々張り気味とし海底との摩擦を除いている。

4) 手網は100～160 ken を範囲とし，且前述の如く身網の大きさ全島一様の為，本島の角網一ケ統を構成する各局部の所要資材には大差なく此の点，本道各海区の如く手網の長短甚しい海区と異り構成資材の面において非常に経済的と見られる。

文　　献

(1) 北海道漁具調査（定置漁具之部），北海道水産試験場，昭和12年

(2) 宮本秀明：定置漁網論，昭和29年

（水産科学研究所業績 第194号）

改正海上衝突予防法中漁船に関して

八 反 田 吉 常
（運 用 学 教 室）

ON THE FISHING BOATS PRESCRIBED IN THE REVISED INTERNATIONAL REGULATIONS FOR PREVENTING COLLISIONS AT SEA

Yoshitsune HACHITANDA

(Section of Seamanship, Faculty of Fisheries, Hokkaido Univeristy)

The International Regulations for Preventing Collisions at Sea were wholly re-argued and revised in the International Conference on Safety of Life at Sea in London, 1948; lately it has been decided that the Regulations will go into effect on January 1st 1954 internationally in every country that approved them.

The author considered all aspects of the requirements, chiefly as concerning the fishing boats, laid down in the requirements.

は し が き

現行海上衝突予防法は明治廿六年一月一日より実施せられたもので其の後1929年４月の国際会議で十三個条に亘り改正の上我が国では国際海上衝突予防規則として昭和十年七月一日公布されたが各国に於ける種々の事情のため改正規則の施行が延期せられていたところ1948年 London で開催せられた第三回“海上に於ける人命の安全に関する国際会議”に於て同規則は全面的な再検討が行われ採択されたものを我が国でも之れを受諾し是の再改正規則に準拠して本年八月一日公布されたものが改正海上衝突予防法である。

本法は昭和二十九年一月一日を期し世界各受諾国（現在四十ケ国）に於て同時に実施せられる運びとなつている。

本法に依れば漁船は漁撈に従事していないときは総て其の種類と積量に応じた船灯形象物等の表示を為すべく第四条及び第十一条の紅灯及び形象物の掲揚を免除される条項は除かれ之れ等の備付けが必要となつた。但し第七条の規定に該当する漁船には同条第６項に依り之れを表示することが免除されている。漁撈中の漁船に関する灯火形象物等は引きなわ漁船，網又はなわ漁船（漁具の長さに依り二種に分つ）及び底引き網漁船の四種に区別し其の船の大小或は甲板の有無等形態に依る差別はない。又第二十六条が改正せられて漁撈中の漁船に特典が与えられたことが主要な点である。

漁 船 の 灯 火 等

第九条第１項によれば漁船は其の大小にかゝわらず特別の場合を除いて灯火又は形象物の視認距離は少くとも２海里以上の性能を有するものと改正されたので電気灯では20ワット，油灯では石油を使用し火口の形状が一字形で灯芯の幅は25mm以上の船灯試験規程により合格したものが要求される。

即ち甲種又は乙種船灯である。又かご等の形象物の大いさが示されていないが径は0.61メートル以上のものと解すべきである。

尚白灯は全周より完全に見得る構造であり且つ掲揚位置でなければならず索具其の他のため中断せられることのない様注意しなければならない。

是れ等の灯火や形象物は「我が船は漁撈中なり」との信号であり航法の第二十六条による保持船であることを相手船に警告表示するものであるから漁場を変更するため移動中の如く現実に漁撈に従事していないときに表示することは許さるべきでない。

本法の漁撈中とは現に漁具を漁撈のため海中に延出してあり且つ漁具の一端が漁船に連続されて居る状態を謂う。従つて漁具を放して附近にて之れを監視巡航中の如きは含まない。第2項引なわを用いて漁撈をしている漁船は其の種類と積量に応じた灯火を表示すべく規定されている。即ち航法上漁撈中の漁船とは認められない。いか釣り或は鰹釣りの如く一本釣り漁船をなわを用いて漁撈に従事してゐる漁船と認めるかどうかには問題が残る。其の操船性能から本項に準じて一般船舶と同様に処置すべきではなかろうか。

底びき網と引きなわを除いて総ての漁具を含む網又はなわを用いて漁撈に従事している漁船は其の種類の如何を問わず無甲板船であつても其の延出する漁具の長さ（漁船より漁具の先端までの水平距離は漁具の長さにより推知するより方法がない） 153メートル以下ならば白灯1個及び他船と接近するときは漁具の方向を表示するため同様の白灯1個を掲ぐべく昼間はかご1個を掲げなければならない。このかごは球形に見えるものは避くべきであろう。又この場合動力船で対水速力を持つていても舷灯を掲げることは許されない。若し掲ぐれば他船より一般船舶の航行中と誤認せられる虞れあり第二十六条の適用上危険を伴うことゝなる。

前項の漁具の長さが153メートルをこえる場合は白灯3個を垂直に三角形に掲げ対水速力を有するときは其の積量に応じた舷灯を掲げなければならず昼間は船首にかご1個と第十四条の円錐形象物1個を掲げなければならない。この場合漁具の方向を指示する白灯の規定はない。

三角形の白灯により漁撈中なることを表示しているのであるから漁具の方向を表示する白灯は紛らわしいものとは考えられず漁具が数海里に及ぶが如き場合には殊に必要でろうが規定のないこと及び之れを掲げるとしても其の位置についても問題は残る。

底刺し網投網中たとえ其の漁具が153メートルを越えて延出されたときでも水面近くに漁具が浮游している部分の長さが153メートル以上に及ぶとは考えられないから前項に従つて差し支えないと解する。

前第3項及び第4項の漁船は規定された灯火以外の灯火を掲ぐることは許されず且つ第5項底びき網漁船は船尾灯を掲ぐべきことを明示してある点より見ても第十条の船尾灯は之れを掲ぐべきものではない。

又本法には日本近海に於ける二十噸未満の漁船に対する特典は認められていない。従つて二十噸未満の漁船も必ず前各項に規定せられた灯火形象物の表示をしなければならない。但し霧中信号に関しては第十五条第3項第八号の規定に従えばよいこと勿論である。

第5項の海底又は其の附近を引く漁具とはうた瀬網桁網手操網は勿論底引き網にて沈子を軽くして漁具を海底より離して引く場合を指したものであろう。果して然らばこの場合には底びき網漁撈中より速力は大きく時速四海里を越ゆることあるべくこのことは他船に於て考慮さるべきであろう。

之れ等の動力船は三色灯と白灯を垂直に掲げると共に第十条の船尾灯をも掲げなければならない。但し本項の動力船が小形船（第七条の船舶より少し大形のものを含むと解す）であつて荒天等止むを

得ない場合には船尾灯の代りに白色の携帯電灯（普通市販せられているもの）を手近かに備え第十条第2項に従い示すことを以つて足りる。但し其の責任は小型船にある。

帆船にあつては動力船の掲げる白灯1個と白色の炎火を掲示する必要がある。白色（普通の特別に着色の無い）の炎火は接近する他船より明確に認め得る位置なることを要し船尾灯の掲示は必要がない。

昼間に於ては動力船帆船共にかご1個を掲げ其の漁撈中なることを表示しなければならない。

本項の漁船は揚網の後同一漁場に於て次回の投網をする場合漁具がしばらく水中に無い期間があるが斯る期間も是れ等の灯火等を掲示することは差し支えないと解されるが其の時の速力は引き網中の速力を越えるものであつてはならない。

第6項の漁船は網又はなわを用いるあらゆる種類の漁具に依る漁撈をしている漁船と解すべく従つて本条第2項の引きなわ漁船も亦作業用の灯火を用い又は注意喚起のための炎火を示すことが出来る。

第7項停泊していて漁撈に従事している漁船たとえば引き寄せ網漁船の錨にかゝり網を引き寄せ中の如きは一般船舶の碇泊中と同様の灯火又は形象物（黒球）を掲げ他船が接近して来たときには漁具の方向に白灯又はかごを表示しなければならない。

第8項漁具が岩其の他障害物にからみついた場合は総ての漁撈中の表示信号は降ろし一般船舶の碇泊中と同様第十一条の規定にのみ従い漁撈中の表示は出来ないが霧もや暴雨等これ等と同様に視界が制限された場合や又は視界がたとえ広い場合でも昼夜を問わず他の船舶が接近して来たときは更らに第十五条第3項第五号の連続した長短短の三音を鳴らさなければならない。

第十五条第3項第四号及び第七号の各後段に規定された碇泊又は乗り揚げ中の船舶の発する短長短三音の警告信号は任意信号であるが本項の長短短三音の吹鳴は強制である。従つて碇泊船の如く取り扱われつゝも短長短の任意信号を以つて之れに代えることは出来ない。本項の灯火及び形象物に就いては碇泊船と認め音響信号に就いてのみ第四条に規定された船舶の航行中と同様と認めた点は議論のあるものと思われる。

霧中等に於ける信号

霧中信号については霧もや降雪暴雨その他これらと同様に視界が制限される状態にある場合には之れを行うべき旨用意周到な注意が添加された。これらと同様とはたとえば黄塵火山灰等の飛来による視界不良の場合の如きであろう。斯る状態にあつては第十五条第3項第九号の規定に従い漁撈中の二十噸以上の漁船（動力船は汽笛又はサイレン帆船はフオグホーンを用いて）は一回の吹鳴に続いて号鐘を鳴らさなければならない。この吹鳴は長音と短音との中間的なものと考えられるが出来得れば短音より長音に近いものが望ましく号鐘も特に打鳴方法が示されていないから一回乃至数回の点打又は乱打でよい。明確に相手船に聴取せしめることが必要である。又これに代えて調子が数回交互に変わる音響信号を発してもよいことになつた。

一発声中の音色に数回高低の調子の変化ある音響信号とはたとえばサイレン又は法螺貝で音調を変えて吹鳴する如きもので其の器具には何等の規定なき故ロで吹鳴する前記法螺貝等の如きものであつて差し支えないものであろう。而し自衛上からもフオグホーン位の効果あるものが望ましい。

二十噸未満の漁船に対しては特別規定はなく同条同項第八号の二十噸未満の一般船舶の規定に従うべきであるが若し実行が可能ならば本項の規定を準用して差し支えのないものと解する。

又第九条第7項の碇泊して漁撈をしている漁船も漁撈中であるから本項に従い一回の吹鳴に続き号鐘を鳴らさなければならない。

是の時の警告信号としては碇泊船であるから当然短長短の三音を吹鳴出来るが長短短の三音の吹鳴は許されない。

漁船の航法

第二十六条は根本的に改正せられ底びき網その他の網又はなわ（引きなわを除く）を用いて漁撈をしている漁船に特典が与えられ其の他の船舶（引きなわ漁船を含む）は之れを避けるべきことに規定された。

本条の漁船とは現に網又はなわを用いて漁撈に従事中でなければならず同時に第九条に規定された灯火形象物を掲示し他船をして其の漁撈中なることを明らかに確認せしめる処置が採られていることが必要条件である。

航法の原則として他船に於て進路を避くべきとき自船は他船に対して其の針路速力を保持すべきことを命じ同時に避航することを禁じて居る。

引き廻し網漁船或は手繰り網漁船等の投網中の旋回運動の如きは漁撈中必然の一行動として保持船たることの義務に戻るものでない。但し広き海面と雖も進航し来る他船の前面に於て突然投網を開始するが如きことは許さるべきでない。一般に避航船は保持船が余程の特殊な事情の起きない限り避航船の行動を妨害する如きは予想しないのであるからすでに投網を始め旋回転針運動をしつゝある途中等の極めて明確な理由のない限り其の時の針路速力は保持しなければならない。

この保持の義務は避航船の避航と同様の義務を負うもので権利ではないのであるから之れが不履行は許されない。

漁撈中殊に投網旋廻しつゝある場合の如き自船の行動を避航船側に於て誤解することもあり得るから若し漁船側が他船の行動に疑問があるならば可及的早急に第二十八条後段の規定に従い短音五回以上の注意喚起信号を発声すべくこの時の喚起信号は強制に近いものと解すべきである。

斯くの如く漁撈中の漁船は本条により他船から其の進路は避けらるべきものであるが其の針路速力の保持は勿論他船えの警戒並びに協力動作等常に其の操船につき十分考慮が払われていなければならない。

本条後段に航路筋においては他の船舶の航行を妨げることが出来ない旨規定されてゐるが航路筋とは河川港湾又は水道に於て船舶が一般に通航する一定の水路を謂うので相当狭隘であり第二十五条の所謂狭隘なる水道よりよほど狭いものと考えられる。而し同条の狭隘なる水道の全域に亘つて多数の漁船が漁撈に従事していることは本条に抵触するものではなかろうか。且つどの漁船を以つて違反船とするか等困難な問題が残るのであるが恐らく事件の当事者のみに対して処置せられるであろうから少くとも中流附近で反航する二隻の動力船が互に代り行き得る幅は本条の航路筋と考え避くべきだろう。殊に彎曲せる水路に於ては見透しは困難な点等考慮しなければならぬ。

むすび

以上主として漁船に関する問題を採り上げたのであるが近年に至るも未だ其の船灯信号器具等の装備に関心薄き小形船少なからず而かも小形船の事故殊に多き現状に鑑みこれ等器具の完全なる設備が一日も早きことを望むと共に本法徹底の重要性を感ずるものである。

終りに函館海難審判庁長鹿児島政雄氏並びに高等海難審判庁審判官藤井長治氏の貴重なる御助言に対し深く感謝の意を表します。

（水産科学研究所業績 第195号）

昭和二十八年十一月一日印刷
昭和二十八年十一月十五日発行
函館市港町二五三番地
北海道大学水産学部
編輯人　谷川英一
函館市恵比須町一の二
印刷所　第一印刷
電話　一〇四四番、六七一四番
函館市恵比須町一の二
印刷人　板垣雄二
発行所　北海道大学水産学部

BULLETIN
OF THE
FACULTY OF FISHERIES
HOKKAIDO UNIVERSITY

Vol. 4, No. 3

CONTENTS